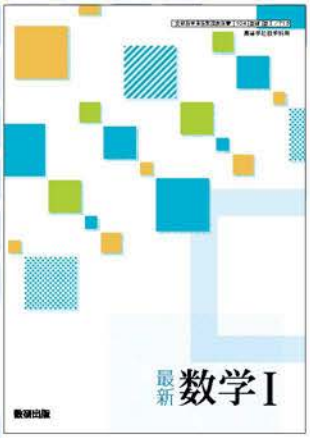
ダイジェスト版

内容解説資料

数Ⅰ／715

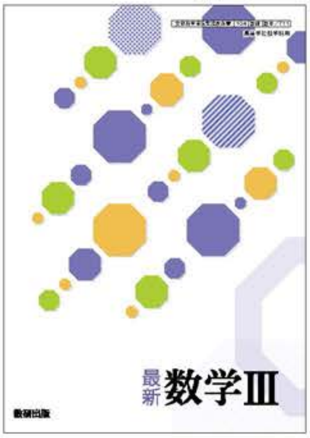


数A／715

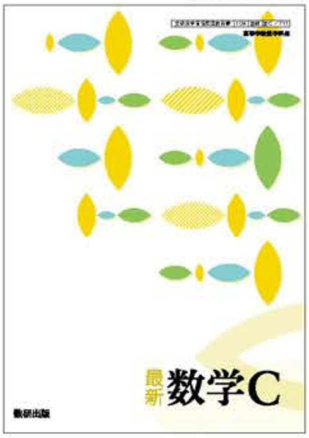
数Ⅱ／712

数B／713

数Ⅲ／711



数C／711



教科書

副教材

教授資料など

教科書の詳細は
こちら！

教科書の紹介動画は
こちら！

数研出版

数研出版の教科書　はこう変わります！

2022 年度から高等学校の新しい教育課程が始まり，学習教材に求められることも多様になりつつあります。

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。

新課程の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ました。

ここでは，最新シリーズにおける新課程ならではの工夫について，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 Link で示しました。紙面の QR 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 118, 119 ページへ


例 8　次のデータは，那覇と東京において，2018 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：14　12　8　9　4　8　14　17　12　11　8　11

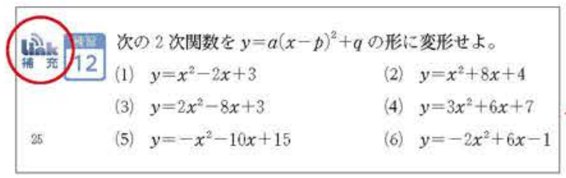
東京：4　5　11　6　10　12　7　8　19　8　9　4

データの値を小さい方から並べると

那覇：4　8　8　8　9　11　11　12　12　14　14　17

東京：4　4　5　6　7　8　8　9　10　11　12　19

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。


補充 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) $y=3x^2+6x+7$

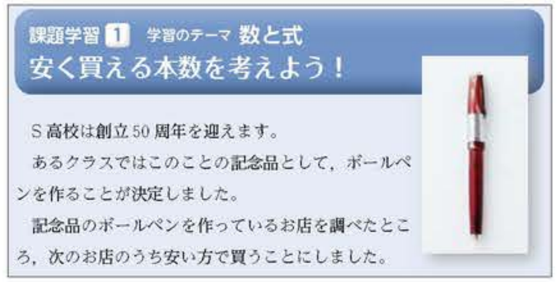
(5) $y=-x^2-10x+15$　(6) $y=-2x^2+6x-1$

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課題学習や節末問題などで再び触れられるようにしています。


課題学習 1　学習のテーマ 数と式

安く買える本数を考えよう！

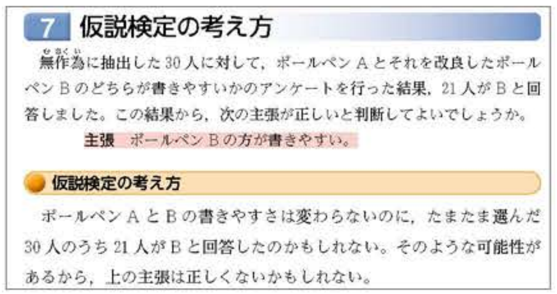
S 高校は創立 50 周年を迎えます。

あるクラスではこのことの記念品として，ボールペンを作ることが決定しました。

記念品のボールペンを作っているお店を調べたところ，次のお店のうち安い方で買うことにしました。

→詳しくは 16, 17, 44 ページへ

統計教育のさらなる充実

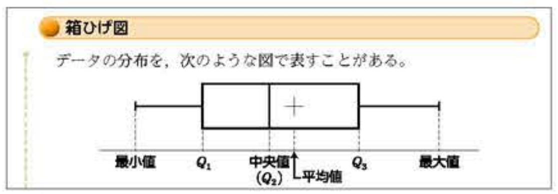

7　仮説検定の考え方

無作為に抽出した 30 人に対して，ボールペン A とそれを改良したボールペン B のどちらが書きやすいかのアンケートを行った結果，21 人が B と回答しました。この結果から，次の主張が正しいと判断してよいでしょうか。

主張　ボールペン B の方が書きやすい。

仮説検定の考え方

ボールペン A と B の書きやすさは変わらないのに，たまたま選んだ 30 人のうち 21 人が B と回答したのかもしれない。そのような可能性があるから，上の主張は正しくないかもしれない。


箱ひげ図

データの分布を，次のような図で表すことがある。

新課程では，統計分野の内容拡充も大きなポイントのひとつです。数学 I，B では，これまでの内容に「仮説検定の考え方」（数学 I），「仮説検定」（数学 B）が新たに加わります。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，「箱ひげ図」は中学校で学習する内容となりましたが，スムーズな理解のため数学 I で扱いました。

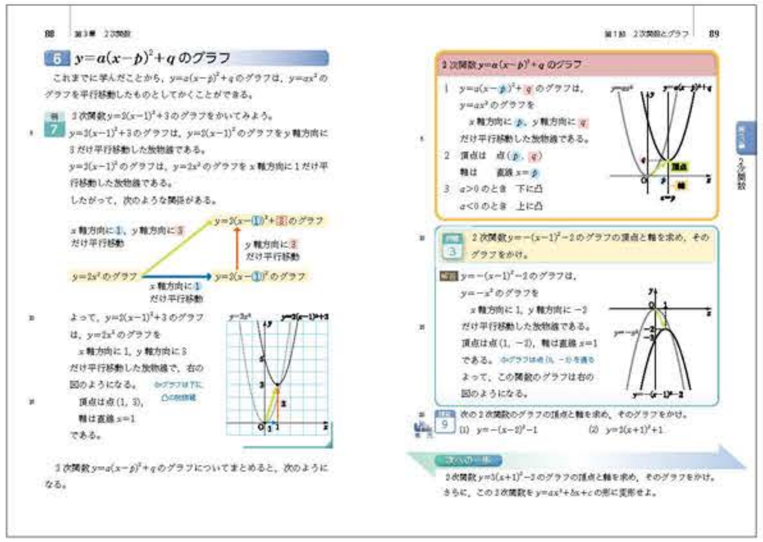
→詳しくは 38〜43, 102〜107 ページへ

最新シリーズの編集方針

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。
次の３点を編集方針として掲げ，編集を行いました。

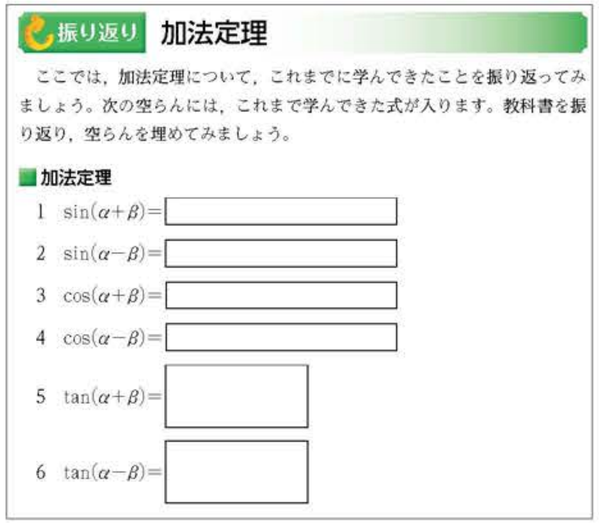
1　基礎的・基本的な知識・技能の定着 に重きを置いた教科書

●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，その方針は新課程でも変わりません。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　加法定理

ここでは，加法定理について，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式が入ります。教科書を振り返り，空らんを埋めてみましょう。

■加法定理

1　$\sin(\alpha+\beta)=$
2　$\sin(\alpha-\beta)=$
3　$\cos(\alpha+\beta)=$
4　$\cos(\alpha-\beta)=$
5　$\tan(\alpha+\beta)=$
6　$\tan(\alpha-\beta)=$

★各項目のまとめとして「振り返り」を掲載しました。

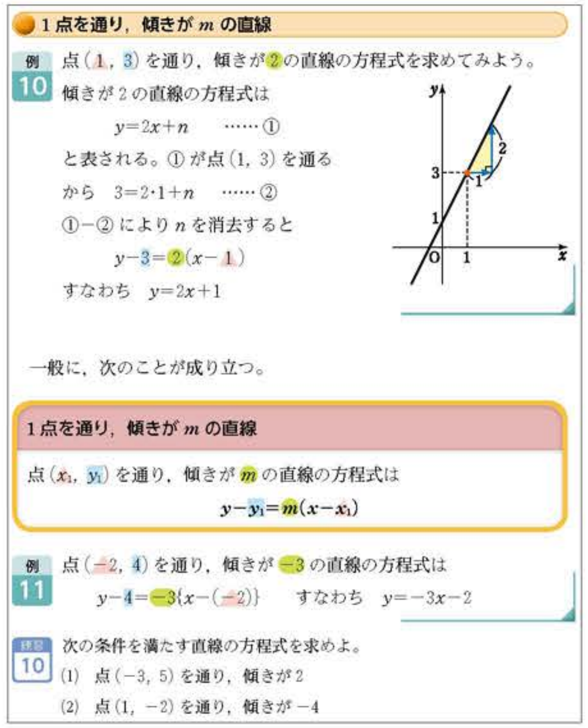
基礎的・基本的な知識・技能の復習や整理に役立ちます。

2　丁寧な説明，適切な問で スムーズな授業・学習が可能

●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。



1点を通り，傾きが m の直線

例 10　点 (1, 3) を通り，傾きが 2 の直線の方程式を求めてみよう。

傾きが 2 の直線の方程式は
$y=2x+n$　……①
と表される。① が点 (1, 3) を通るから　$3=2\cdot1+n$　……②
①−② により n を消去すると
$y-3=2(x-1)$
すなわち　$y=2x+1$

一般に，次のことが成り立つ。

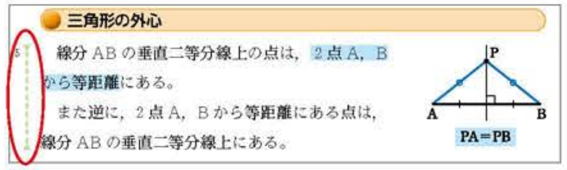
1点を通り，傾きが m の直線
点 (x_1, y_1) を通り，傾きが m の直線の方程式は
$y-y_1=m(x-x_1)$

例 11　点 (−2, 4) を通り，傾きが −3 の直線の方程式は
$y-4=-3\{x-(-2)\}$　すなわち　$y=-3x-2$

練習 10　次の条件を満たす直線の方程式を求めよ。
(1)　点 (−3, 5) を通り，傾きが 2
(2)　点 (1, −2) を通り，傾きが −4

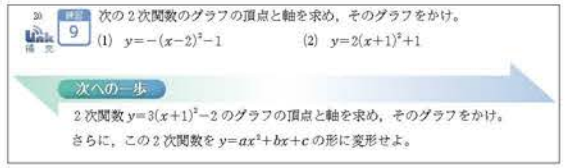
★中学校の復習や他の科目との関連事項を丁寧に扱っています。

新課程版では「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

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。



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)　$y=2(x+1)^2+1$

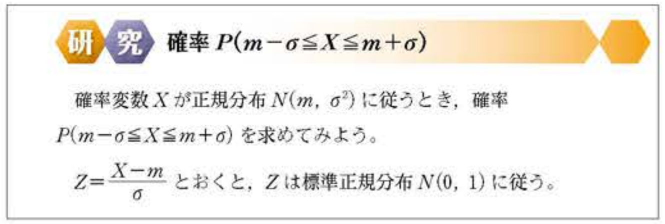
次への一歩
２次関数 $y=3(x+1)^2-2$ のグラフの頂点と軸を求め，そのグラフをかけ。さらに，この２次関数を $y=ax^2+bx+c$ の形に変形せよ。

3　知識・技能の習得段階から 思考力・判断力・表現力も育成

●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。

★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。

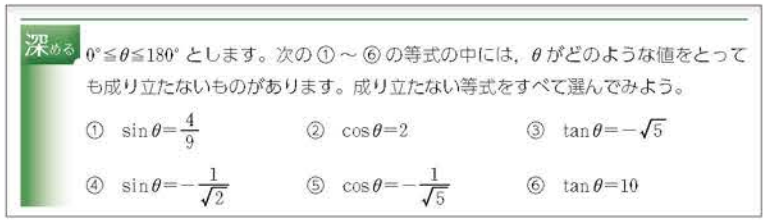


研究　確率 $P(m-\sigma\leqq X\leqq m+\sigma)$

確率変数 X が正規分布 $N(m, \sigma^2)$ に従うとき，確率 $P(m-\sigma\leqq X\leqq m+\sigma)$ を求めてみよう。

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

★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　$0^\circ\leqq\theta\leqq180^\circ$ 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　$\tan\theta=10$

目 次

数学 I

数学 A

新課程では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。（本書66～71ページ参照） …①

●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3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新課程ポイント
  ②このシリーズ特有の新課程ポイント
  ③他のシリーズと比較してご覧頂ける箇所

新課程では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Ⅱ

新課程では，「課題学習」が数学Ⅰ，Ⅱ，Ⅲに設定されました。

数学B

数学Ⅲ

新課程では，「課題学習」が数学Ⅰ，Ⅱ，Ⅲに設定されました。

数学C

新課程では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

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	22.5
第１節　数と式	20	10
第２節　実数	10	4.5
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	7.5
集合と命題	15	7
章末問題	1	0.5
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	35
第１節　場合の数	26	16
第２節　確率	23	18
章末問題	1	1
第２章　図形の性質	54	35
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	4
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	34	20
数学と人間の活動	32	20
合計	140	90

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	26	30
数学と社会生活	24	30
合計	108	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	30	20
数学的な表現の工夫	28	20
合計	158	90

数学Ⅲ

章・節	頁数	配当時間
第１章　関数	18	8
関数	15	7
章末問題	1	1
第２章　極限	48	22
第１節　数列の極限	24	11
第２節　関数の極限	21	10
章末問題	1	1
第３章　微分法とその応用	60	28
第１節　導関数	28	14
第２節　微分法の応用	29	13
章末問題	1	1
第４章　積分法とその応用	58	28
第１節　不定積分	16	8
第２節　定積分	18	9
第３節　積分法の応用	21	10
章末問題	1	1
課題学習	8	4
合計	192	90

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。

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。

インターネットへのリンクマーク

link 補充　link イメージ　link 考察

この教科書に関連した補充問題，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/22ma2/

，，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 … 学習で身につ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。

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。

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

中学校で学習した方程式の解き方を確認します。

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，$C\neq 0$

副文で「移項」の図解を入れました。…②

注意 $C\neq 0$ は，C が 0 に等しくないことを表す。

右のように，等式では，一方の辺の項を，符号を変えて他方の辺に移すことができる。このことを **移項** という。

$x\boxed{+5}=3$

符号が変わる

$x=3\boxed{-5}$

例 11 1 次方程式 $3(x-2)=5x+4$ を解こう。

かっこをはずすと $3x-6=5x+4$

$3x-5x=4+6$ −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) $6(x+2)=-x+5$

新課程版では，1 次方程式，連立方程式を追加しました。…②

連立方程式

例 12 次の連立方程式を解こう。

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

$$\begin{array}{lrl} ①\times 3 & 9x+6y & =12 \\ ②\times 2 & +\big)\ 10x-6y & =26 \\ \hline & 19x & =38 \end{array}$$

⇦ y の項を消去するために，y の係数の絶対値をそろえる

$x=2$

$x=2$ を ① に代入すると $3\times 2+2y=4$

$2y=-2$

$y=-1$

よって $x=2$, $y=-1$

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

② に ① を代入すると

$-x+3(2x-1)=-8$ ⇦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) $\begin{cases} y=-x+3 \\ x+2y=4 \end{cases}$

NEW!
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

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。

第1節 数と式　第2節 実　数
第3節 1次不等式

S高校は創立50周年を迎えます。
あるクラスではこのことの記念品として，
ボールペンを作ることが決定しました。

記念品のボールペンを作っているお店を調べてみました。店Aか店Bがデザイン的に良さそうです。
それぞれのお店の料金は次のようになっています。

店A　デザイン料：2200円

本数	単価
11～ 20本	920円
21～ 40本	800円
41～ 60本	700円
61～ 80本	620円
81～100本	570円
101本以上	540円

店B　デザイン料：無料

本数	単価
11～ 30本	850円
31～ 50本	750円
51～100本	650円
101本以上	550円

NEW!
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。 …①

Link イメージ　この章で学ぶこと

このクラスの生徒数は38人だから，店Aでは1本800円で，店Bでは1本750円で買うことができるってことだね。それに，店Aで買うとデザイン料が2200円かかってしまうね。

店Bの方が安いから，店Bで買いましょう。
たくさん注文すると安くなるみたいだから，他のクラスにも声をかけてみようよ。

買う本数によっては，店Aの方が安くなるときがあるね。

たとえば，50本買うときの総額を計算すると，次のようになります。

店Aで買ったとき　700円×50本＋2200円＝37200円
店Bで買ったとき　750円×50本＝37500円

このように，買う本数によって店Aが安くなるときと店Bが安くなるときがあります。
それでは，店Aの方が安く買えるのは，何本買うときか考えてみましょう。 p.188で考えます。

章扉で紹介した問題は，課題学習や節末問題，章末問題などで扱うようにしました。 …②
（この章扉に対応する課題学習は，本書44ページです。）

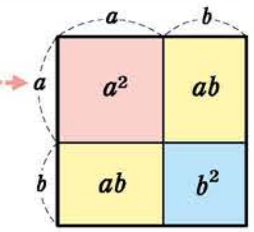
NEW!
項目初めでは，その項目で学習する内容を簡潔にまとめました。
生徒さんが目標をもって取り組むことができます。 …②

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

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) $(3x+2)^2$ (3) $(a-1)^2$
(4) $(2x-5)^2$ (5) $(x+6y)^2$ (6) $(4a-3b)^2$
(7) $(x+4)(x-4)$ (8) $(2x+7)(2x-7)$ (9) $(5x-3y)(5x+3y)$

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) $(x-5y)(x-2y)=x^2+(-5y-2y)x+(-5y)\cdot(-2y)$
$=x^2-7xy+10y^2$

NEW!
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

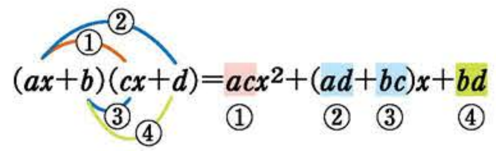
NEW!
基礎的・基本的な知識・技能の定着に役立つ練習の補充問題を，コンテンツとして収録しています。 …③

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



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) $(2x+3)(4x-5)=2\cdot 4x^2+\{2\cdot(-5)+3\cdot 4\}x+3\cdot(-5)$
$=8x^2+2x-15$

(2) $(3x+2y)(x+5y)=3\cdot 1x^2+(3\cdot 5+2\cdot 1)xy+2\cdot 5y^2$
$=3x^2+17xy+10y^2$

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

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。

ここでは，複雑な式を因数分解するときの工夫を学習します。

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

項の組み合わせの工夫

例題 12　$x^2+4x+4-y^2$ を因数分解せよ。

解答　$x^2+4x+4-y^2=(x^2+4x+4)-y^2$　⇦項の組み合わせを工夫

$=(x+2)^2-y^2$　⇦ $x+2=M$ とおくと $M^2-y^2=(M+y)(M-y)$

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

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

練習 23　次の式を因数分解せよ。

(1) $x^2+6x+9-y^2$　　(2) x^2-y^2+2y-1

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

1 つの文字に着目して整理する

例題 13　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

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

練習 24　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 14　次の式を因数分解せよ。

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

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

解答　$2x^2+3xy+y^2-5x-3y+2$

$=2x^2+(3y-5)x+(y^2-3y+2)$　⇦ x について整理

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

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

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

1	$y-2$	→	$2y-4$
2	$y-1$	→	$y-1$
2	$(y-1)(y-2)$		$3y-5$

練習 25　次の式を因数分解せよ。

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

(2) $2x^2+3xy+y^2-10x-7y+12$

(1)

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

深める　例題 13 の式を，文字 a に着目して整理し，因数分解してみよう。

NEW!　新構成要素「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

考察

NEW!
補充問題
コンテンツ
…③

$y=2x^2$ 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。

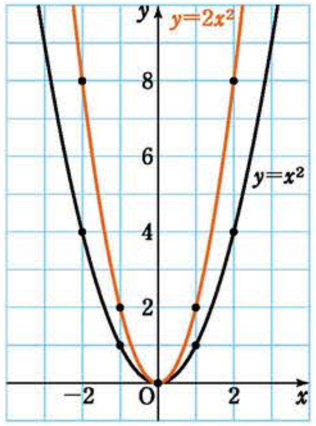
x	…	-3	-2	-1	0	1	2	3	…
x^2	…	9	4	1	0	1	4	9	…
$2x^2$	…	18	8	2	0	2	8	18	…

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。

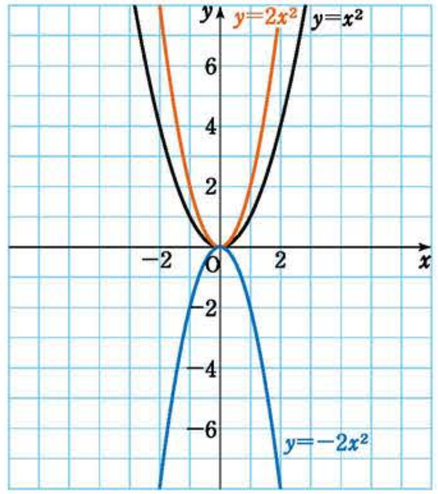
したがって，$y=-2x^2$ のグラフは，$y=2x^2$ のグラフと x 軸に関して対称な曲線になる。

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



第3章 2次関数

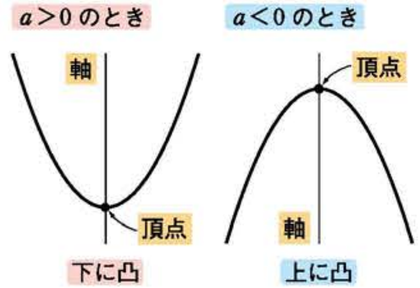
2次関数 $y=ax^2$ のグラフは，原点Oを通り，y 軸に関して対称な曲線である。この形の曲線を **放物線** といい，

$a>0$ 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。

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 $y=\frac{2}{3}x^2$

NEW!
$y=ax^2$ 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。

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。

$y=2x^2$ のグラフ → (x 軸方向に1 だけ平行移動) → $y=2(x-1)^2$ のグラフ → (y 軸方向に3 だけ平行移動) → $y=2(x-1)^2+3$ のグラフ

$y=2x^2$ のグラフ → (x 軸方向に1，y 軸方向に3 だけ平行移動) → $y=2(x-1)^2+3$ のグラフ

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

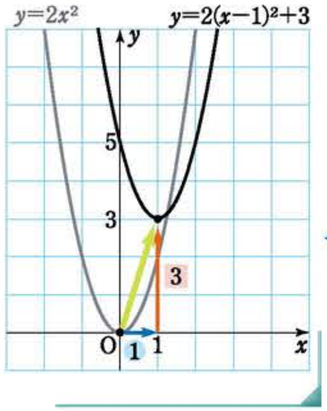
x 軸方向に1，y 軸方向に3

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。

2次関数 $y=a(x-p)^2+q$ のグラフ

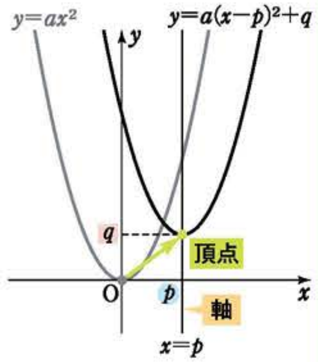
1 $y=a(x-p)^2+q$ のグラフは，$y=ax^2$ のグラフを x 軸方向に p，y 軸方向に q だけ平行移動した放物線である。

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

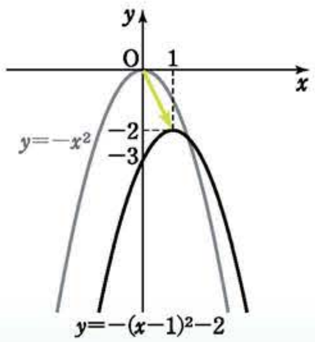
x 軸方向に1，y 軸方向に -2

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。



NEW! 補充問題コンテンツ …③

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。

NEW! 新構成要素「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

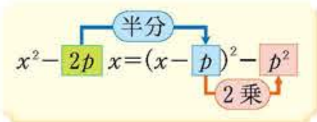
$$(x-p)^2-p^2=x^2-2px+p^2-p^2$$

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

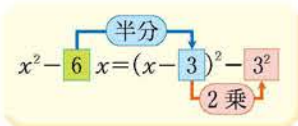
例 8

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

$=x^2-2\cdot 3x$

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

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

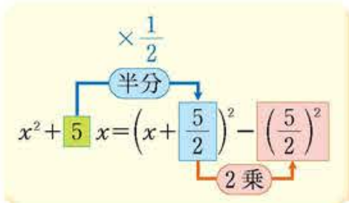


(2) $y=x^2+5x$

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

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

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



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) $y=x^2+x$

NEW!

「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。…①

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

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

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

NEW!

補充問題コンテンツ …③

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

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

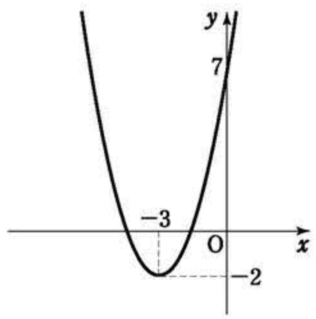
解答 (1) $y=x^2+6x+7$

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

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

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

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

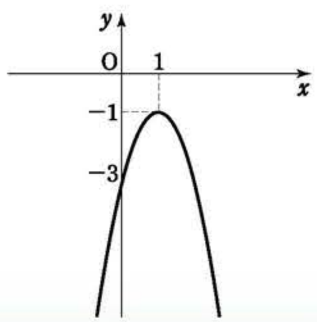
$=-2\{(x-1)^2-1^2\}-3$

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

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

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 $\left(-\dfrac{b}{2a},\ -\dfrac{b^2-4ac}{4a}\right)$ である。

第3章 2次関数

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

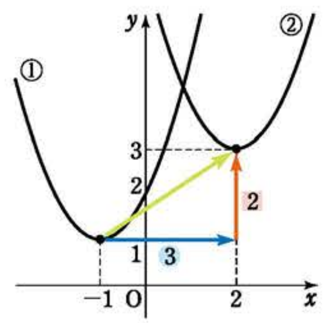
$y=(x-2)^2+3$ …… ②

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 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。

NEW!
新構成要素「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。

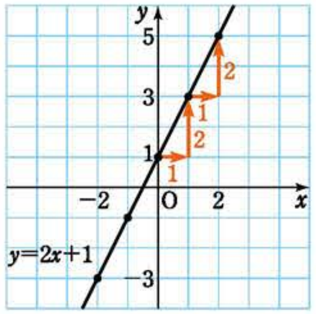
$y=ax+b$

ただし，a，b は定数で $a \neq 0$

1次関数 $y=ax+b$ のグラフは，

□ が a，□ 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

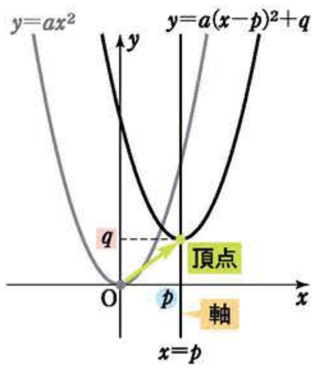
x 軸方向に □，y 軸方向に □ だけ平行移動した放物線である。

2　□ は点 $(p,\ q)$

□ は直線 $x=p$

3　$a>0$ のとき □ に凸

$a<0$ のとき □ に凸



NEW!
新構成要素「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** 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□ に イ□ 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□。

(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□ に オ□ 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□。

$a<0$ のとき，a の値を小さくすると，グラフの開き具合は キ□。

(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□ に ケ□ 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□ に サ□ 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

第3章 2次関数

NEW!
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

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

節末問題 A

9 次の2次方程式を解け。 p.104 例 11，例題 10，p.105 例 12

(1) $x^2+5x-14=0$　(2) $3x^2+5x-1=0$

(3) $2x^2-7x+6=0$　(4) $9x^2-30x+25=0$

10 次の2次関数のグラフと x 軸は共有点をもつ。その x 座標を求めよ。また，グラフが x 軸に接するものはどれか。 p.108〜110 例 14〜16

(1) $y=x^2+6x+8$　(2) $y=-x^2+5$

(3) $y=x^2+4x+1$　(4) $y=3x^2-6x+3$

11 次の2次関数のグラフと x 軸の共有点の個数を求めよ。 p.112 例 18

(1) $y=3x^2+x-1$　(2) $y=-x^2+10x-30$

12 次の2次不等式を解け。 p.115 例題 13，14

(1) $x^2-8x+7<0$　(2) $x^2+4x-45\geqq 0$

(3) $x^2-16\leqq 0$　(4) $x^2+2x-7\leqq 0$

(5) $2x^2-5x+2>0$　(6) $-x^2+2x+35\leqq 0$

(7) $-x^2-4x+21>0$　(8) $-3x^2+5x-1>0$

13 次の2次不等式を解け。 p.116 例 21，22

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

(3) $x^2+8x+17\geqq 0$　(4) $x^2+8x+17<0$

節末問題 B

14 2次方程式 $4x^2+mx+1=0$ が重解をもつとき，定数 m の値を求めよ。また，そのときの重解を求めよ。 p.107 例題 11

15 2次関数 $y=x^2+mx+2m$ のグラフが x 軸と異なる2点で交わるとき，定数 m の値の範囲を求めよ。 p.112 例題 12，p.115 例題 13

章末問題は応用的な問題を取り上げています。 …②

章末問題

1 k は定数とし，2次関数 $y=x^2+2kx+k$ の最小値を m とする。

(1) m を k の式で表せ。

(2) m の値を最大にする k の値と，m の最大値を求めよ。

2 長さ 40 m のロープを2つに切り，それぞれを使って正方形を作る。

(1) 一方の正方形の1辺の長さを 3 m としたとき，2つの正方形の面積の和を求めよ。

(2) 2つの正方形の面積の和が最小になるときの，それぞれの正方形の1辺の長さは何 m か。また，そのときの面積の和を求めよ。

3 次のような放物線をグラフにもつ2次関数を求めよ。

(1) 直線 $x=1$ を軸とし，2点 $(-1,\ 8)$，$(2,\ -1)$ を通る放物線。

(2) 放物線 $y=-2x^2$ を平行移動したもので，2点 $(-2,\ 0)$，$(1,\ 12)$ を通る放物線。

4 (1) 2次方程式 $ax^2+2b'x+c=0$ について，$b'^2-ac\geqq 0$ のとき，解は

$$x=\frac{-b'\pm\sqrt{b'^2-ac}}{a}$$

で表される。このことを示せ。

(2) (1)を利用して，次の2次方程式，2次不等式を解け。

(ア) $9x^2+8x-4=0$　(イ) $-3x^2+4x+2\leqq 0$

5 a は定数とする。2次関数 $y=x^2-2ax+a+6$ のグラフについて，次の問いに答えよ。

(1) グラフの頂点の座標を，a を使って表せ。

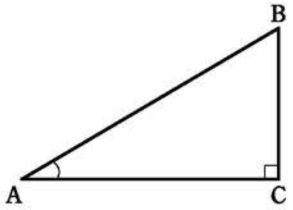
(2) グラフが常に x 軸より上側にあるような定数 a の値の範囲を求めよ。

第1節　三角比

1 鋭角の三角比

∠C が直角である直角三角形 ABC は，直角でない角の大きさが決まれば形が決まり，辺の比 $\dfrac{BC}{AB}$，$\dfrac{AC}{AB}$，$\dfrac{BC}{AC}$ の値が決まります。

ここからは，その辺の比について学習していきます。



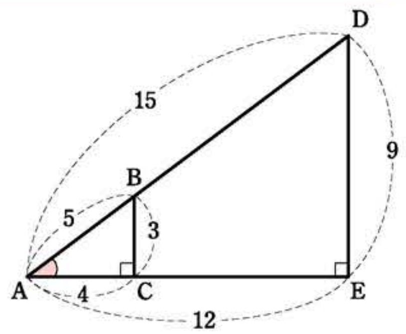
サイン，コサイン，タンジェント

右の図の 2 つの直角三角形 ABC，ADE は相似である。辺の比について，次のことが成り立つ。

$$\frac{DE}{AD}=\frac{9}{15}=\frac{3}{5}=\frac{BC}{AB}$$

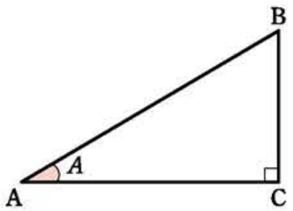
$$\frac{AE}{AD}=\frac{12}{15}=\frac{4}{5}=\frac{AC}{AB}$$

$$\frac{DE}{AE}=\frac{9}{12}=\frac{3}{4}=\frac{BC}{AC}$$



一般に，∠C が直角である直角三角形 ABC において，$\dfrac{BC}{AB}$，$\dfrac{AC}{AB}$，$\dfrac{BC}{AC}$ の値は鋭角（えいかく）である ∠A の大きさ A だけによって決まり，直角三角形の大きさに関係なく一定の値になる。

Link 考察



注意！ 0° より大きく 90° より小さい角を鋭角といい，90° より大きく 180° より小さい角を鈍角（どんかく）という。

NEW!
直角三角形の大きさに関係なく三角比の値が一定となることを確認するツールを，コンテンツとして用意しました。…①

NEW!
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。…②

$\dfrac{BC}{AB}$ 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。

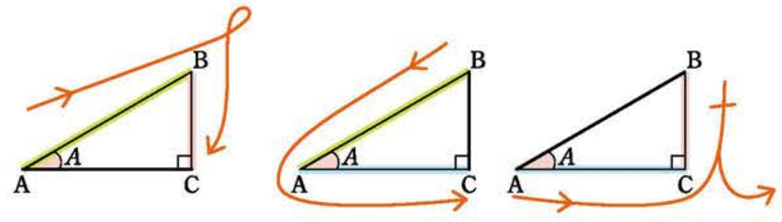
$\dfrac{BC}{AC}$ の値を A の **タンジェント** または **正接**（せいせつ） といい，$\tan A$ と書く。

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。

鋭角の三角比

Link イメージ

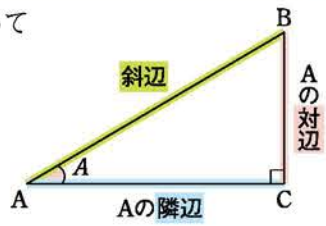
$$\sin A=\frac{BC}{AB}\qquad \cos A=\frac{AC}{AB}\qquad \tan A=\frac{BC}{AC}$$



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。

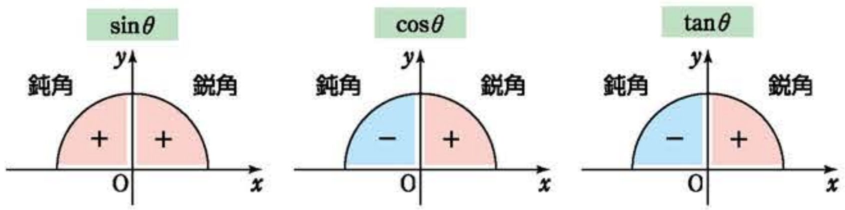


このとき，$\sin A=\dfrac{\text{対辺}}{\text{斜辺}}$，$\cos A=\dfrac{\text{隣辺}}{\text{斜辺}}$，$\tan A=\dfrac{\text{対辺}}{\text{隣辺}}$ である。

新課程版では，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°
$\sin\theta$	0				1				0
$\cos\theta$	1				0				−1
$\tan\theta$	0								0

深める　$0°\leqq\theta\leqq180°$ 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 $\sin\theta=\frac{4}{9}$　② $\cos\theta=2$　③ $\tan\theta=-\sqrt{5}$

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

NEW!
三角比がとる値に関する問題を，「深める」で扱いました。 …①

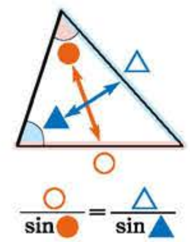
公式が覚えやすくなるように，図解を追加しました。 …③

正弦定理を用いて，三角形の辺の長さを求めてみよう。

正弦定理により，△ABC において，次の等式が成り立つ。

$$\frac{a}{\sin A}=\frac{b}{\sin B},\quad \frac{b}{\sin B}=\frac{c}{\sin C},$$

$$\frac{a}{\sin A}=\frac{c}{\sin C}$$



三角形の1辺の長さと2つの角の大きさがわかると，これらの等式を用いて他の辺の長さを求めることができる。

例題 11　△ABC において，$b=8$，$A=60°$，$B=45°$ であるとき，辺 BC の長さ a を求めよ。

解答　正弦定理により　$\frac{a}{\sin A}=\frac{b}{\sin B}$

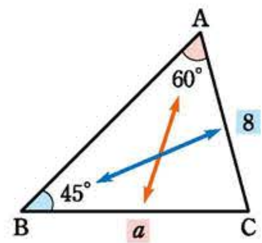
よって　$\frac{a}{\sin 60°}=\frac{8}{\sin 45°}$

したがって　$a=\frac{8\sin 60°}{\sin 45°}$

$=8\times\frac{\sqrt{3}}{2}\div\frac{1}{\sqrt{2}}$

$=8\times\frac{\sqrt{3}}{2}\times\sqrt{2}$

$=4\sqrt{6}$



練習 16　△ABC において，次のものを求めよ。

(1) $b=3\sqrt{2}$，$A=45°$，$B=30°$ であるとき，辺 BC の長さ a

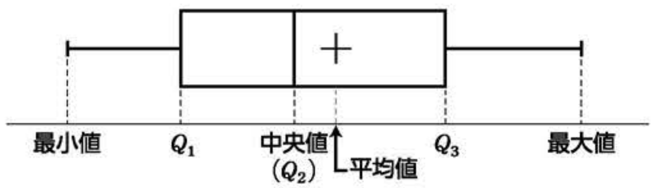
(2) $b=\sqrt{6}$，$B=60°$，$C=45°$ であるとき，辺 AB の長さ c

(3) $c=4$，$B=30°$，$C=135°$ であるとき，辺 CA の長さ b

「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

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。

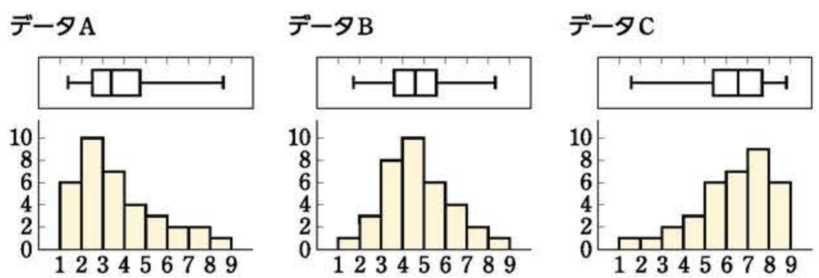
上の図では，さらに平均値を「＋」で記しているが，省略することもある。

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。



NEW!
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。 …①

Link 考察 **例 8** 次のデータは，那覇と東京において，2018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：14 12 8 9 4 8 14 17 12 11 8 11

東京： 4 5 11 6 10 12 7 8 19 8 9 4

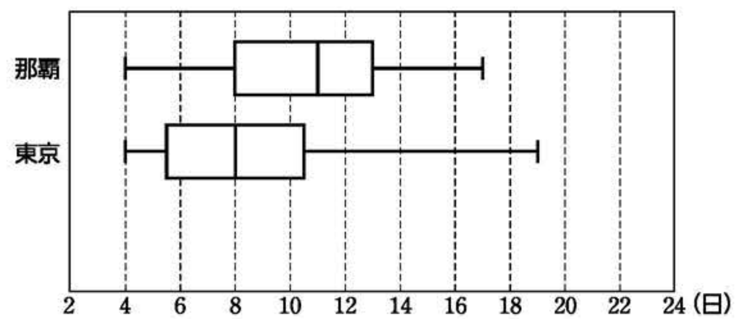
データの値を小さい方から並べると

那覇： 4 8 8 8 9 11 11 12 12 14 14 17

東京： 4 4 5 6 7 8 8 9 10 11 12 19

	最小値	Q_1	中央値	Q_3	最大値
那覇	4	8	11	13	17
東京	4	5.5	8	10.5	19

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，2018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 11 10 7 7 8 16 8 16 18 20 （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の那覇と東京の箱ひげ図と並べてかけ。

第5章 データの分析

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 の東京のデータを見てみると，1 つだけ極端に大きい値がある。

東京：4 4 5 6 7 8 8 9 10 11 12 19

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 の東京のデータは $Q_1=5.5$，$Q_3=10.5$，$Q_3-Q_1=5$

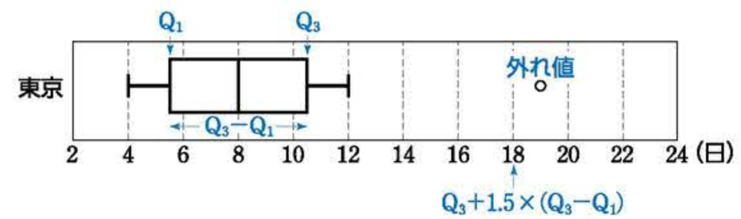
であるから　　$5.5-1.5\times5$ すなわち -2 以下の値

$10.5+1.5\times5$ すなわち 18 以上の値

は外れ値となる。

したがって，19 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 4 は外れ値であるかどうか，四分位範囲を利用して調べよ。

新課程版では，「四分位範囲」→「分散，標準偏差」の配列としました。 …②

分散と標準偏差

平均値の周りにデータの各値がどのように散らばっているかを表す値として，データの各値と平均値の差が考えられる。

変量 x の n 個の値 x_1，x_2，……，x_n の平均値が $\overline{x}$ のとき

$$x_1-\overline{x},\ x_2-\overline{x},\ \cdots\cdots,\ x_n-\overline{x}$$

を，それぞれ平均値からの **偏差**（へんさ）という。

偏差の総和は次のようになる。

$$(x_1-\overline{x})+(x_2-\overline{x})+\cdots\cdots+(x_n-\overline{x})$$

$$=(x_1+x_2+\cdots\cdots+x_n)-n\overline{x} \qquad ⇦\overline{x}=\frac{1}{n}(x_1+x_2+\cdots\cdots+x_n)$$

$$=(x_1+x_2+\cdots\cdots+x_n)-(x_1+x_2+\cdots\cdots+x_n)=0$$

すなわち，偏差の総和は 0 になるから，偏差の平均値も 0 になる。

したがって，偏差の平均値を用いてデータの散らばり具合を表すことはできない。

そこで，偏差を 2 乗した値を考えると，これらはすべて 0 以上であり，各値が平均値から離れるほど大きくなる。

よって，偏差の 2 乗の平均値は，データの散らばり具合を表す尺度になる。この値を **分散**（ぶんさん）といい，s^2 で表す。

また，分散の正の平方根を **標準偏差**（ひょうじゅんへんさ）といい，s で表す。

分散＝(偏差)^2 の平均値

$=\dfrac{(\text{偏差})^2\text{ の総和}}{\text{データの大きさ}}$

標準偏差＝$\sqrt{\text{分散}}$

変量 x の n 個の値 x_1，x_2，……，x_n の平均値が $\overline{x}$ のとき

分散　$s^2=\dfrac{1}{n}\{(x_1-\overline{x})^2+(x_2-\overline{x})^2+\cdots\cdots+(x_n-\overline{x})^2\}$

標準偏差　$s=\sqrt{\dfrac{1}{n}\{(x_1-\overline{x})^2+(x_2-\overline{x})^2+\cdots\cdots+(x_n-\overline{x})^2\}}$

第5章 データの分析

分散や標準偏差を式だけでなく，言葉でも表現しました。 …③

新課程では数学Ⅰのデータの分析に「仮説検定の考え方」が新たに加わります。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

7 仮説検定の考え方

無作為(むさくい)に抽出した30人に対して，ボールペンAとそれを改良したボールペンBのどちらが書きやすいかのアンケートを行った結果，21人がBと回答しました。この結果から，次の主張が正しいと判断してよいでしょうか。

主張 ボールペンBの方が書きやすい。

仮説検定の考え方

ボールペンAとBの書きやすさは変わらないのに，たまたま選んだ30人のうち21人がBと回答したのかもしれない。そのような可能性があるから，上の主張は正しくないかもしれない。

そこで，主張に対する次の仮説を立てる。

仮説 AとB回答する場合とBと回答する場合が半々の確率で起こる。

仮説が正しいとするときに，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てみよう。

仮説は，次の実験にあてはめることができる。

実験 コイン30枚を一度に投げ，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。

たとえば，この実験を1回行い，表が出たコインの枚数が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200回くり返したところ，右の表のようになった。

表の枚数	度数
8	2
9	3
10	3
11	12
12	16
13	22
14	22
15	31
16	31
17	22
18	14
19	14
20	4
21	2
22	1
23	1
計	200

注意! この実験の代わりに，コンピュータを使ったシミュレーションを行ってもよい。

この表から，コイン30枚のうち21枚以上表が出たのは200回のうち$2+1+1=4$回であり，相対度数は$\dfrac{4}{200}=0.02$である。

つまり，仮説のもとでは，30人中21人以上がBと回答する確率は0.02程度であると考えられる。

これは見方を変えると，0.02程度という確率の小さいことが起こったのだから，そもそも仮説が正しくなかった可能性が高いと判断してよいと考えられる。そして，主張は正しい，つまりBの方が書きやすいと判断してよいと考えられる。

得られたデータをもとに，ある主張が正しい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0.02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。この基準は0.05または0.01とすることが多い。

例 11 前ページのアンケートで，30人中19人がBと回答したとする。このとき，主張が正しいと判断してよいか，確率が小さいことの基準を0.05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 $\dfrac{14+4+2+1+1}{200}=\dfrac{22}{200}=0.11$

これはあらかじめ決めた基準の0.05より大きいから，仮説が正しくないと判断できない。

したがって，主張が正しいとは判断できない。

練習 18 前ページのアンケートで，30人中20人がBと回答したとする。このとき，主張が正しいと判断してよいか，確率が小さいことの基準を0.05として考えよ。さらに，基準を0.01として考えよ。

第5章 データの分析

課題学習では，身近にある興味のわく題材，歴史的に意味のある題材を選びました。 …③

課題学習 1　学習のテーマ 数と式
安く買える本数を考えよう！

S 高校は創立 50 周年を迎えます。

あるクラスではこのことの記念品として，ボールペンを作ることが決定しました。

記念品のボールペンを作っているお店を調べたところ，次のお店のうち安い方で買うことにしました。

店 A　デザイン料：2200 円

本数	単価
11～ 20 本	920 円
21～ 40 本	800 円
41～ 60 本	700 円
61～ 80 本	620 円
81～100 本	570 円
101 本以上	540 円

店 B　デザイン料：無料

本数	単価
11～ 30 本	850 円
31～ 50 本	750 円
51～100 本	650 円
101 本以上	550 円

表によると，たとえば，ボールペンを 38 本買うときは，店 A では 1 本 800 円で，店 B では 1 本 750 円で買え，それとは別に店 A で買うときはデザイン料が 2200 円かかることがわかります。

課題 1 ボールペンを x 本買うとする。ただし，$41 \leqq x \leqq 60$ とする。

(1) 店 A で買うときの総額を x で表せ。また，店 B で買うときの総額を x で表せ。

(2) 店 A で買う方が安く買えるのは，ボールペンを何本買うときか答えよ。

課題 2 ボールペンを何本買うときに店 A の方が安く買えるか答えよ。

課題学習 2　学習のテーマ 集合と命題
優勝する条件を考えよう！

スポーツ番組では，どのチームが優勝するかや，どの国が決勝リーグに進めるかなどを予想することがあります。

次の表は，ある年のプロサッカーリーグの順位表で，各チームとも最終戦 1 試合を残した時点での，1 位から 3 位を抜き出したものです。なお，4 位以下のチームの勝点は 72 点以下です。

⇦プロサッカーリーグの順位の決め方は 58 ページ参照

順位	チーム	勝点	勝	分	負	得点	失点	得失点差
1	A	76	21	13	7	54	34	+20
2	B	75	23	6	12	75	50	+25
3	C	73	20	13	8	62	44	+18

1 位から 3 位のチームが最終戦で対戦する相手は，どこも 4 位以下のチームであるとき，それぞれのチームの優勝する条件を考えてみよう。

課題 1 (1) チーム B の最終戦の試合結果が次の場合のとき，チーム B は優勝できるだろうか。空らんに，他の 2 チームの結果に関係なく優勝できるときは ○，他の 2 チームの結果次第で優勝できるときは △，優勝できないときは × を埋めよ。

勝ったとき □

引き分けたとき □

負けたとき □

(2) チーム B が優勝するためのチーム B に関する必要条件を答えよ。

課題 2 チーム C が優勝するためのチーム C に関する必要条件を答えよ。

課題 3 チーム A が優勝するためのチーム A に関する十分条件を答えよ。

NEW!
新課程では数学Ａの場合の数と確率に「期待値」が新たに加わります（復活）。章扉では「期待値」に関係する日常生活を意識した問題を紹介します。　…②

第1章　場合の数と確率

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。

第1節　場合の数　　第2節　確　率

ショッピングモールで500円で参加できるゲームが開催されていたので，参加することにしました。

次の2つのゲームのうちどちらか1回だけ参加できます。
賞品はそれぞれで用意していますので，よく考えて挑戦してください。

ゲームA

赤玉3個，白玉3個が入った箱から，同時に3個の玉を取り出して，赤玉が出た個数に応じて右の金額の商品券がもらえる。

個数	3	2	1	0
金額	1500	750	150	0

ゲームB

1枚の硬貨（コイン）を3回投げて，表が出た回数に応じて右の金額の商品券がもらえる。

回数	3	2	1	0
金額	1500	750	150	0

NEW!
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。　…①

Link イメージ　この章で学ぶこと

どっちのゲームももらえる金額に変わりはないね。どっちのゲームをやろうか。

500円で参加できるゲームだから，500円以上はもらいたいよね。

もらえる金額はどっちも一緒だから，どっちのゲームをやっても変わらないと思うけどな。

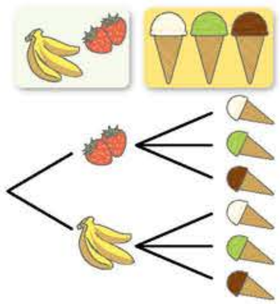
私は，なんとなくだけど，ゲームＡの方が，お得な気がするな。

さて，500円を支払ってどちらかのゲームに1回参加するとき，どちらのゲームに参加した方がお得でしょうか。 p.56で考えます。

題材を日常生活に関するものに変更し，理解を助けるイラストを追加しました。…②

積の法則

クレープのトッピングを，2種類の果物と3種類のアイスクリームからそれぞれ1種類ずつ選ぶとき，トッピングの組み合わせの総数について考えよう。



果物の選び方は2通りあり，そのどの場合についても，アイスクリームの選び方は3通りずつある。

よって，トッピングの組み合わせの総数は，

$2 \times 3 = 6$　すなわち　6通り

ある。

一般に，次の **積の法則** が成り立つ。

> **積の法則**
>
> 事柄Aの起こり方が m 通りあり，そのどの場合についても
> 事柄Bの起こり方が n 通りずつあるとき，
> AとBがともに起こる場合の数は　$\boldsymbol{m \times n}$ **通り**

積の法則は，3つ以上の事柄についても，同じように成り立つ。

link 補充　練習 10
(1)　5人の1年生と，7人の2年生の中から，それぞれ1名ずつ代表者を選ぶとき，代表者2名の選び方は何通りあるか。
(2)　6種類のドリンクと4種類のケーキからそれぞれ1種類ずつ選びセットを作るとき，そのセットの総数は何通りあるか。
(3)　大中小3個のさいころを投げるとき，すべての目が奇数である出方は何通りあるか。

NEW!
補充問題コンテンツ …③

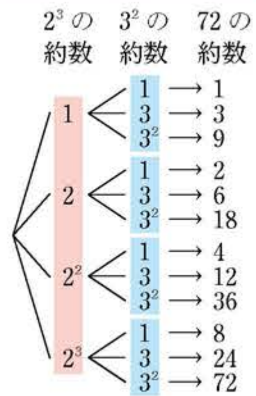
紙面の端に章の見出しをつけて，検索性を向上しています。…①

例題 5　72の正の約数の個数を求めよ。

考え方　約数を調べるときは，素因数分解を利用する。
72を素因数分解すると　$72 = 2^3 \cdot 3^2$
したがって，72の正の約数は，2^3 の正の約数の1つと 3^2 の正の約数の1つとの積で表される。

2) 72
2) 36
2) 18
3) 9
　 3

解答　72を素因数分解すると　$72 = 2^3 \cdot 3^2$
2^3 の正の約数は 1，2，2^2，2^3 の4個ある。
3^2 の正の約数は 1，3，3^2 の3個ある。
2^3 の4個の約数のそれぞれの数に，3^2 の3個の約数のそれぞれの数を掛けると，72の正の約数がすべて得られる。
よって，求める個数は，積の法則により　$4 \times 3 = 12$　答　12個



第1章　場合の数と確率

補足　素数である因数を **素因数** といい，自然数を素因数だけの積の形に表すことを **素因数分解** するという。

練習 11　次の数の正の約数の個数を求めよ。
(1)　108　　(2)　144　　(3)　360

次への一歩
4個の文字a，b，c，dを，次のように並べる並べ方は何通りあるか。
(1)　異なる2個の文字を並べる。　(2)　異なる3個の文字を並べる。
(3)　異なる4個の文字を並べる。

NEW!
積の法則と順列を繋げる問を「次への一歩」として掲載しました。…②

理解を助ける図を追加しました。 …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。

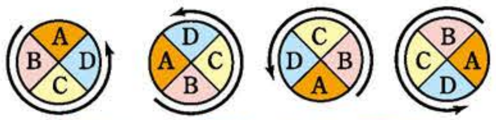
円順列

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。

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。

この円順列の総数が何通りあるか考えてみよう。

右の4つの図は円順列としては同じ並べ方である。

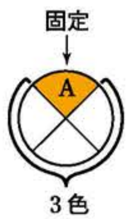


↖ どれもAから見て，右にB，正面にC，左にDがある

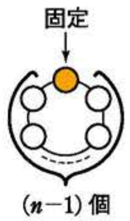
たとえば，色Aに着目して，Aに続く色の並びを反時計回りの順に考えると，どれもBCDである。

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。

$$(4-1)!=3!=3\cdot2\cdot1=6\ (通り)$$



異なる n 個のものの円順列の総数は，どれか1つを固定して，残りの $(n-1)$ 個を1列に並べる順列の総数に等しい。



円順列の総数

異なる n 個のものの円順列の総数は　$(n-1)!$

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

第1章 場合の数と確率

練習 17　5人の生徒が輪の形に並ぶとき，並び方は何通りあるか。

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

2種類の数字1，2から，重複を許して5個使ってできる5けたの数は何個あるか考えてみよう。

右の図のように，5つの位のどの位置にも，1と2のどちらを置いてもよい。

したがって，5けたの数の個数は，積の法則により

$$2\times2\times2\times2\times2=2^5=32\ (個)$$

上のように，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

$$n^r$$

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

Link 補充 **練習 18**　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けたの数は何個か。

新課程では数学 A の場合の数と確率に「期待値」が新たに加わります（復活）。
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

15 期待値

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。

$$\frac{1}{100}\times(1000\times5+500\times10+100\times30+0\times55)=130\ (\text{円})\quad\cdots\cdots①$$

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。

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

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は，次のような判断をするのに役立つ。

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判断できる。しかし，1 本の料金が 200 円の場合は，得であると判断できない。

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，確率を p_k と表している。

期待値

X（値）	x_1	x_2	……	x_n	計
P（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　$\dfrac{{}_3C_2}{{}_8C_2}=\dfrac{3}{28}$　⇦白玉を 2 個取り出す確率

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

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

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

$$0\times\frac{3}{28}+1\times\frac{15}{28}+2\times\frac{10}{28}=\frac{15}{28}+\frac{20}{28}$$

$$=\frac{35}{28}=\frac{5}{4}\ (\text{個})$$

練習 45 赤玉 3 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。

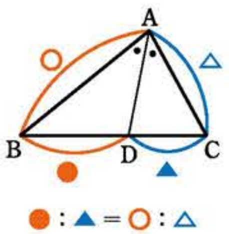
公式が覚えやすくなるように，図解を追加しました。 …③

三角形の内角の二等分線の性質

三角形の内角の二等分線について，次のことが成り立つ。

三角形の内角の二等分線と比

△ABC の ∠A の二等分線と辺 BC の交点を D とすると　**BD：DC＝AB：AC**



証明 点 C を通り直線 AD に平行な直線を引き，直線 BA との交点を E とする。

AD∥EC から

∠BAD＝∠AEC ⇦同位角

∠CAD＝∠ACE ⇦錯角

∠BAD＝∠CAD であるから

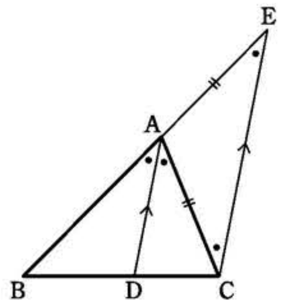
∠AEC＝∠ACE

よって，△ACE は二等辺三角形であり

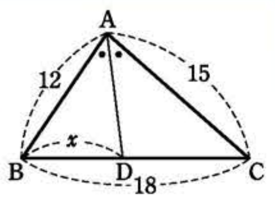
AE＝AC ……①

AD∥EC から　BD：DC＝BA：AE ……② ⇦平行線と比

①，② から　BD：DC＝AB：AC　終



例題 1 右の図において，AD は ∠A の二等分線である。x を求めよ。



解答 AD は ∠A の二等分線であるから

BD：DC＝AB：AC

すなわち　$x:(18-x)=12:15$ ⇦DC＝18－x

よって　$15x=12(18-x)$

これを解くと　$x=8$

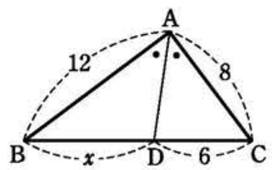
NEW! 中学数学や他科目，他項目で扱いのある既習事項には，線（既習線）を入れました。 …②

NEW! 補充問題コンテンツ …③

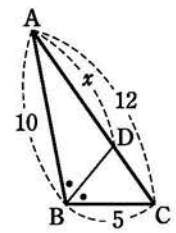
link 補充

練習 3 下の図において，点 D は角の二等分線と辺の交点である。x を求めよ。

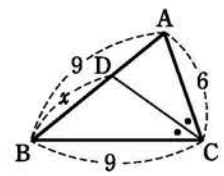
(1)



(2)



(3)



第2章 図形の性質

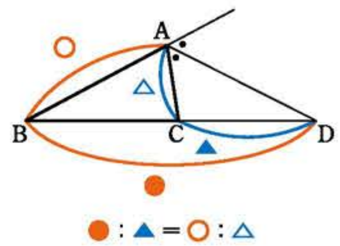
三角形の外角の二等分線の性質

三角形の外角の二等分線について，次のことが成り立つ。

三角形の外角の二等分線と比

AB≠AC である △ABC の ∠A の外角の二等分線と辺 BC の延長との交点を D とすると

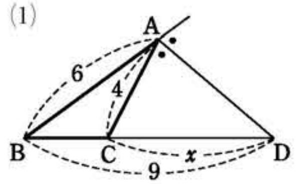
BD：DC＝AB：AC



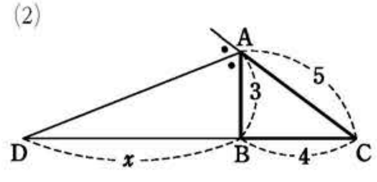
練習 4 下の図において，AD は △ABC の ∠A の外角の二等分線である。x を求めよ。

link 補充

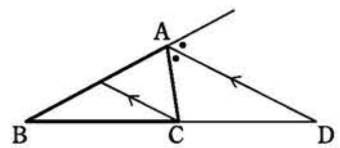
(1)



(2)



深める 「三角形の外角の二等分線と比」の証明は，たとえば，AB>AC の場合，点 C を通り直線 AD に平行な直線を引いて考えるとよいです。AB>AC の場合を証明してみよう。



NEW! 「深める」では，公式の証明など，紙面の都合で扱えなかった内容を生徒に問う形で扱いました。 …③

NEW!
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。 …①

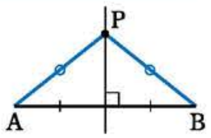
2 三角形の外心，内心，重心

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

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。



PA＝PB

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

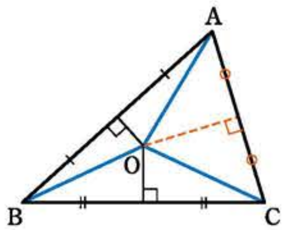
三角形の3辺の垂直二等分線は1点で交わる。

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。

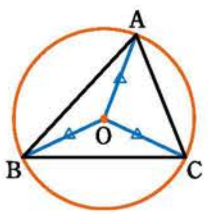
よって，三角形の3辺の垂直二等分線は1点で交わる。 終



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。



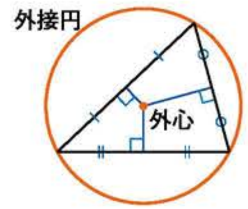
新課程版では，基本的な問題に対して例を設けました。 …②

以上のことをまとめると，次のようになる。

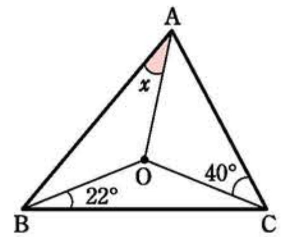
三角形の外心

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。



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，

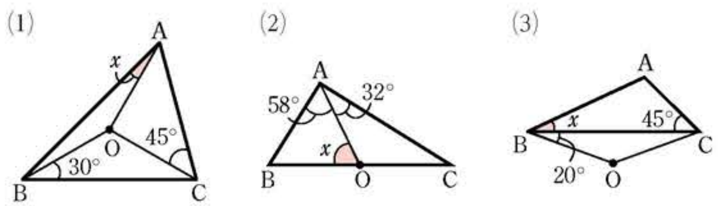
$$\angle OBA=\angle OAB=x,$$
$$\angle OCB=\angle OBC=22°,$$
$$\angle OAC=\angle OCA=40°$$

△ABC の内角の和は 180° であるから

$$2(x+22°+40°)=180°$$

これを解くと　$x=28°$

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。



NEW!
補充問題コンテンツ …③

NEW!

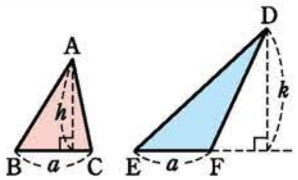
項目初めでは，その項目で学習する内容を簡潔にまとめました。
生徒さんが目標をもって取り組むことができます。 …②

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

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

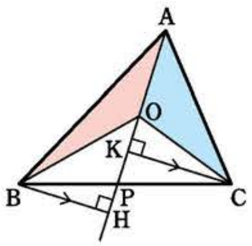
よって，**底辺の長さが等しい三角形の面積の比は，その高さの比に等しい。**

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 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

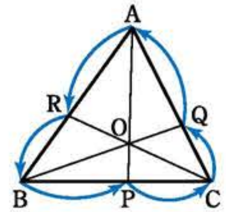
①，② から　△OAB：△OAC＝BP：CP　終

この定理を用いると，次の **チェバの定理** が証明できる。

新課程版では，基本的な問題に対して例を設けました。 …②

チェバの定理

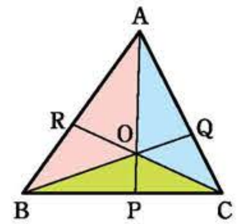
△ABC の内部に点 O があり，直線 AO，BO，CO が辺 BC，CA，AB とそれぞれ点 P，Q，R で交わるとき　$\dfrac{\mathbf{BP}}{\mathbf{PC}}\cdot\dfrac{\mathbf{CQ}}{\mathbf{QA}}\cdot\dfrac{\mathbf{AR}}{\mathbf{RB}}=1$



⇦・は積を表す記号である

第2章　図形の性質

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

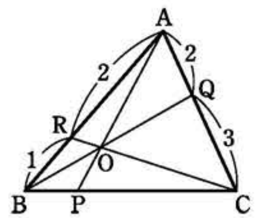
AR：RB＝△OAC：△OBC

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

したがって

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

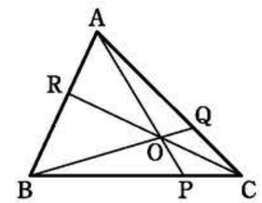


チェバの定理により　$\dfrac{\mathrm{BP}}{\mathrm{PC}}\cdot\dfrac{\mathrm{CQ}}{\mathrm{QA}}\cdot\dfrac{\mathrm{AR}}{\mathrm{RB}}=1$

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

したがって　BP：PC＝1：3

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。



メネラウスの定理

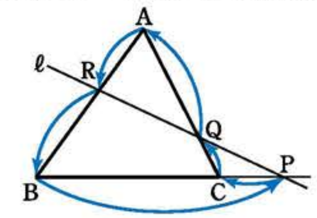
チェバの定理は，三角形の頂点を通る3本の直線が1点で交わる場合の定理である。これに対して，1本の直線が三角形の各辺またはその延長と交わる場合の定理として，次の **メネラウスの定理** が成り立つ。

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

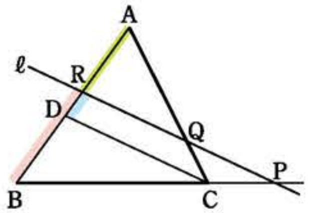


証明 点Cを通り直線 ℓ に平行な直線を引き，直線ABとの交点をDとすると

BP：PC＝BR：RD

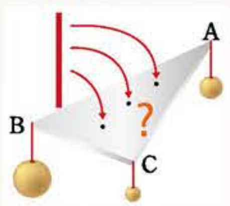
CQ：QA＝DR：RA

すなわち $\dfrac{BP}{PC}=\dfrac{BR}{RD}$，$\dfrac{CQ}{QA}=\dfrac{DR}{RA}$



Column（コラム） チェバの定理とつり合い

図のような三角形の板 ABC の頂点Aに6g，Bに12g，Cに4gの飾りをぶら下げる。このとき，1本の糸を三角形のどの位置に付ければ，三角形を傾けずにつり下げることができるかを考えよう。ただし，板の重さは考えないものとする。



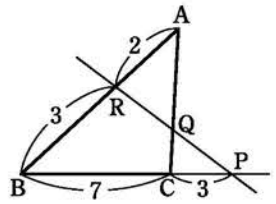
頂点Aの飾りとBの飾りの重さの比は6：12，つまり1：2であるから，辺ABを2：1に内分する点をDとする。同様に，辺BCを1：3に内分する点をE，辺CAを3：2に内分する点をFとする。

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

新課程版では基本的な問題に対して例を設けました。…②

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

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 $\dfrac{7+3}{3}\cdot\dfrac{CQ}{QA}\cdot\dfrac{2}{3}=1$

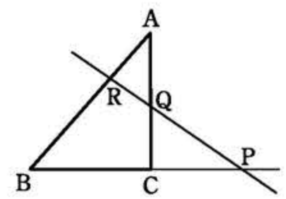
すなわち $\dfrac{CQ}{QA}=\dfrac{9}{20}$

したがって CQ：QA＝9：20

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

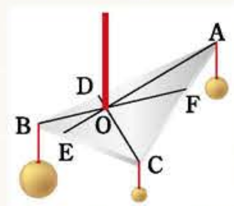
(2) RQ：QP



このとき，$\dfrac{AD}{DB}\cdot\dfrac{BE}{EC}\cdot\dfrac{CF}{FA}=\dfrac{2}{1}\cdot\dfrac{1}{3}\cdot\dfrac{3}{2}=1$ となる。

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。

よって，線分 AE，BF，CD は1点Oで交わるから，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。



NEW!

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

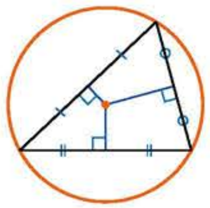
振り返り 三角形の外心，内心，重心

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。

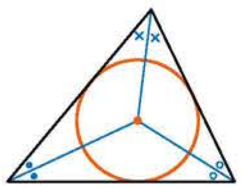
2 外心は，3 辺の □ が交わる点である。



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。

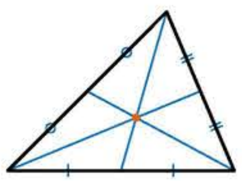
2 内心は，3 つの □ が交わる点である。



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，中線を □：□ に内分する。



NEW!

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。 …①

Link 考察 **問** 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。

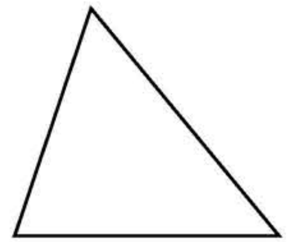
(1) 鋭角三角形について

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。

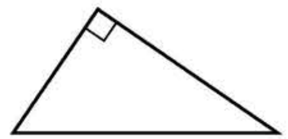
(2) 直角三角形について

外心は三角形の □，

内心は三角形の □，

重心は三角形の □

にある。



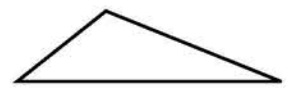
(3) 鈍角三角形について

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。

NEW!

新課程版では，図を縦に並べました。さらに，2 つの円の位置関係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。…②

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

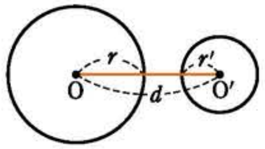
円 O の半径を r，円 O′ の半径を r' とし，$\mathrm{OO}'=d$ とする。

$r>r'$ 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。

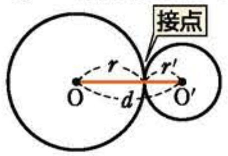
② のように接するとき，2 つの円は **外接する** といい，④ のように接するとき，2 つの円は **内接する** という。

① 互いに外部にある



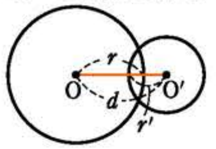
$d>r+r'$

② 1 点を共有する



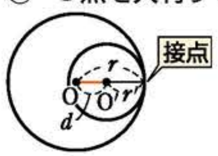
$d=r+r'$

③ 2 点で交わる



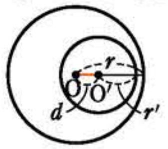
$r-r'<d<r+r'$

④ 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。

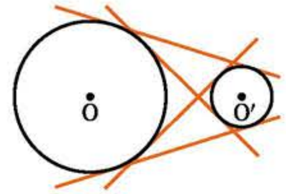
接する 2 つの円の接点は，2 つの円の中心を通る直線上にある。

重要な標準問題もしっかり扱っています。…③

2 つの円の共通接線

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。

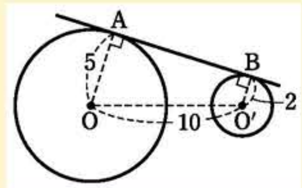
前ページの ① の場合，2 つの円の共通接線は 4 本ある。



第2章 図形の性質

練習 18 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，$\mathrm{OO}'=10$ である。線分 AB の長さを求めよ。



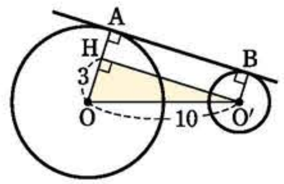
解答 右の図のように，O′ から線分 OA に垂線 O′H を下ろすと

$\mathrm{OH}=\mathrm{OA}-\mathrm{O'B}=5-2=3$

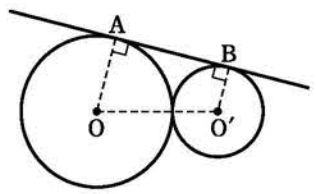
△OO′H は直角三角形であるから

$\mathrm{O'H}^2=\mathrm{OO'}^2-\mathrm{OH}^2=10^2-3^2=91$

よって　$\mathrm{AB}=\mathrm{O'H}=\sqrt{91}$



練習 19 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。



新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

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。

私たちが普段何気なく使ったり見たりしているものの中には，数学が活用されているものがたくさんあります。

たとえば，電子メールやインターネットなどの通信技術に数学が活用されています。

ここ十数年で，スマートフォンやタブレット端末などの通信機器を利用する機会が多くなり，私たちの生活になくてはならないものになりつつあります。

お店に行かなくてもインターネットで買い物ができたり，お気に入りの写真をメールや SNS などで誰かに見せることもできたりと，生活を豊かにしてくれます。

しかし，たとえばインターネットで買い物するには住所などの個人情報を送信する必要がありますが，通信の途中でその情報を第三者に盗み見られてしまう危険性があります。

Link イメージ この章で学ぶこと

そのため，通信の途中で情報を第三者に盗まれても中身を見られないように情報を暗号化しています。

この「暗号」に数学が役立っています。

ここで，簡単な暗号の例を見てみましょう。

紀元前 1 世紀頃に登場したシーザー暗号は，暗号の歴史の中でも有名なものです。

シーザー暗号は，もとのアルファベットから文字をある数だけずらして作成する暗号で，暗号を解く鍵はそのずらす数です。

$$\text{HELLO} \xrightarrow[\text{12 個分ずらす}]{\text{文字を}} \text{TQXXA}$$

文字を 12 個分ずらす
（もと → 暗号）

A → M	N → Z
B → N	O → A
C → O	P → B
D → P	Q → C
E → Q	R → D
F → R	S → E
G → S	T → F
H → T	U → G
I → U	V → H
J → V	W → I
K → W	X → J
L → X	Y → K
M → Y	Z → L

しかし，このような簡単な暗号では，情報を第三者に盗まれると暗号を解かれてしまうため，安全とはいえません。

「シーザー暗号で作成された暗号文」ということがわかれば，鍵がわからなくても，文字のずらし方をたった 25 通り試すことで暗号を解くことができてしまいます

現在では数学を活用した複雑な暗号が使われ，安全性が高いものとなっています。

暗号の他にも数学が活用されているものが世の中にはたくさんあります。この章では，数学と人間の活動との関わりについて，いくつかの例を交えて学習します。

111468433 は異なる 2 つの素数の積で表すことができます。その 2 つの素数を考えてみましょう。 p.117 で考えます。

3 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，

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

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 3　(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 5　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)　$a=-18$，$b=5$

数学と実生活との関連に関する題材として，整数の割り算とカレンダーを扱いました。…③

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) 2020 年 9 月 22 日（秋分の日）は火曜日であった。次に 9 月 22 日が火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。

日本では閏年の 2 月は通常よりも 1 日多い 29 日までとしている。

そこで，2020 年 3 月 1 日を，曜日を考える基準日として考える。

2020 年 3 月 1 日は日曜日であり，2020 年 3 月のカレンダーは右のようになっている。

2020年 3月

日	月	火	水	木	金	土
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

土曜日の日にち 7，14，21，28 は 7 の倍数であるから

$$7m\quad(m=1,\ 2,\ 3,\ 4)$$

と表せる。

火曜日の日にち 3，10，17，24，31 は 7 で割ると 3 余る数であるから

$$7m+3\quad(m=0,\ 1,\ 2,\ 3,\ 4)$$

と表せる。

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 1 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，整数 k を用いて，$x-3=8k$ と表される。

③に代入し　$3\cdot8k=-8(y+1)$

よって　$y+1=-3k$

したがって，この方程式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1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。

練習 14 次の方程式の整数解をすべて求めよ。
(1) $6x+7y=1$ (2) $7x-5y=1$

1次不定方程式と互除法

互除法の計算の逆をたどると，1次不定方程式の整数解を1つ見つけることができる。

例 8 1次不定方程式 $26x+11y=1$ の整数解の1つを求めてみよう。
係数の26と11に互除法を適用すると，次のようになる。

$26=11\cdot2+4 \longrightarrow 4=26-11\cdot2$

$11=4\cdot2+3 \longrightarrow 3=11-4\cdot2$

$4=3\cdot1+1 \longrightarrow 1=4-3\cdot1$

$3=1\cdot3$

余りに着目して，この計算を逆にたどると

$$\begin{aligned}1&=4-3\cdot1=4-(11-4\cdot2)\cdot1\\&=4\cdot3-11\cdot1=(26-11\cdot2)\cdot3-11\cdot1\\&=26\cdot3+11\cdot(-7)\end{aligned}$$

よって　$26\cdot3+11\cdot(-7)=1$

したがって，整数解の1つとして $x=3$，$y=-7$ が得られる。

第3章 数学と人間の活動

互いに素な2つの整数に互除法を適用すると，余りが0になる直前の割り算の余りは必ず1になる。そして，上のように互除法の計算を逆にたどることができるので，次のことが成り立つ。

互いに素である整数の性質

整数 a，b が互いに素であるとき，$ax+by=1$ を満たす整数 x，y は必ず存在する。

練習 15 (1) 方程式 $17x+13y=1$ の整数解の1つを求めよ。
(2) 方程式 $17x+13y=1$ の整数解をすべて求めよ。

深める 例8の結果を利用して，方程式 $26x+11y=2$ ……①の整数解の1つを求めてみよう。さらに，①の整数解をすべて求めてみよう。

NEW!

章扉では，既習事項を応用，発展させることで，新たな法則などを見出せる展開のパターンも扱っています。 …②

第1章 式と証明

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。

第1節 式と計算

第2節 等式・不等式の証明

数学では，正しいことが示された定理や公式に対して，条件を変えたり，別の数値で考えたりすると，新たな定理や公式を導けることがあります。さらに，得られた結果をまとめてみることで，新たな法則に気づくこともあります。

中学校の数学や数学Ⅰで学習した展開の公式

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

の成り立ちを復習してみましょう。

$(a+b)^2$ は $(a+b)(a+b)$ であるから，分配法則を用いると

$$\begin{aligned}(a+b)^2&=(a+b)(a+b)\\&=a(a+b)+b(a+b)\\&=a^2+ab+ab+b^2\\&=a^2+2ab+b^2\end{aligned}$$

$(a+b)(a+b)$

NEW!

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。 …①

Link イメージ この章で学ぶこと

同じように考えて，分配法則を用いれば，$(a+b)^3$ や $(a+b)^4$ といった式も展開できそうだね。

$(a+b)^3$ は $(a+b)^2(a+b)$ と考えれば展開できるね。

$(a+b)^4$ は，$(a+b)^3(a+b)$ とか $(a+b)^2(a+b)^2$ と考えたらよさそうだけど，計算がかなり大変ですね。

$(a+b)^5$ や $(a+b)^6$ の展開も，同じように分配法則を用いて展開ができそうだけど，計算はもっと面倒になりそうだね。

このように，分配法則をくり返し用いることで式を展開することができますが，計算が大変になることがあります。

(1) $(a+b)^3$，$(a+b)^4$ を展開してみましょう。

(2) $(a+b)^2$，$(a+b)^3$，$(a+b)^4$ を展開した式に何か法則がないか考えてみましょう。 p.12 で考えます。

数学 I で学んだ 2 次式の因数分解の公式の復習を扱いました。…②

例題 2　次の式を展開せよ。

(1)　$(x+3)(x^2-3x+9)$　　(2)　$(x-2y)(x^2+2xy+4y^2)$

解答 (1)　$(x+3)(x^2-3x+9)=(x+3)(x^2-x\cdot 3+3^2)$

$=x^3+3^3=x^3+27$

(2)　$(x-2y)(x^2+2xy+4y^2)=(x-2y)\{x^2+x\cdot 2y+(2y)^2\}$

$=x^3-(2y)^3=x^3-8y^3$

NEW!
補充問題
コンテンツ
…③

Link 補充　練習 3　次の式を展開せよ。

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

(3)　$(2x+y)(4x^2-2xy+y^2)$　　(4)　$(2a-3b)(4a^2+6ab+9b^2)$

因数分解

展開の公式 1 ～ 5 を逆にみると，次の因数分解の公式が得られる。

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

3　$a^2-b^2=(a+b)(a-b)$

4　$x^2+(a+b)x+ab=(x+a)(x+b)$

5　$acx^2+(ad+bc)x+bd=(ax+b)(cx+d)$

Link 補充　練習 4　次の式を因数分解せよ。

(1)　$9x^2+6x+1$　　(2)　$x^2-4xy+4y^2$　　(3)　$25x^2-9y^2$

(4)　$x^2-8x+15$　　(5)　$3x^2+10x-8$　　(6)　$4x^2-7xy-2y^2$

展開の公式 8，9 を逆にみると，次の因数分解の公式が得られる。

6　$a^3+b^3=(a+b)(a^2-ab+b^2)$

7　$a^3-b^3=(a-b)(a^2+ab+b^2)$

NEW!
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

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

3 乗の和と差は，これらの公式を用いて因数分解できる。

例題 3　次の式を因数分解せよ。

(1)　x^3+1　　(2)　$8x^3-y^3$

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

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

(2)　$8x^3-y^3=(2x)^3-y^3=(2x-y)\{(2x)^2+2x\cdot y+y^2\}$

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

Link 補充　練習 5　次の式を因数分解せよ。

(1)　x^3+8　　(2)　x^3-27　　(3)　$8x^3+125y^3$　　(4)　$27a^3-64b^3$

式を因数分解するとき，式の形に応じて工夫をすると，これまでに学んだ因数分解の公式を適用できる場合がある。

例題 4　次の式を因数分解せよ。

(1)　x^4-1　　(2)　x^4+x^2-2

解答 (1)　$x^4-1=(x^2)^2-1^2$　　⇦$x^2=A$ とおくと $A^2-1^2=(A+1)(A-1)$

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

$=(x^2+1)(x+1)(x-1)$　　⇦x^2-1 をさらに因数分解する

(2)　$x^4+x^2-2=(x^2)^2+x^2-2$　　⇦$x^2=A$ とおくと $A^2+A-2=(A+2)(A-1)$

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

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

練習 6　次の式を因数分解せよ。

(1)　x^4-16　　(2)　x^4-y^4　　(3)　x^4-7x^2-18

次への一歩

9 ページの展開の公式 6 と分配法則を用いて，$(a+b)^4$ を展開しなさい。

NEW!
展開の公式，分配法則と二項定理を繋げる問を「次への一歩」として掲載しました。…②

NEW!
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 二項定理

$(a+b)^2$ と $(a+b)^3$ の展開の公式については既に学びました。
ここでは，$(a+b)^n$ の展開式について学習します。

パスカルの三角形

$(a+b)^2$，$(a+b)^3$ の展開式は，展開の公式から，次のようになる。

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

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

$(a+b)^4$ の展開式は，右の計算から

$$\begin{aligned}(a+b)^4&=(a+b)^3(a+b)\\&=(a^3+3a^2b+3ab^2+b^3)(a+b)\\&=a^4+4a^3b+6a^2b^2+4ab^3+b^4\end{aligned}$$

$$\begin{array}{rl} & a^3+3a^2b+3ab^2+b^3 \\ \times) & a+b \\ \hline & a^4+3a^3b+3a^2b^2+ab^3 \\ & a^3b+3a^2b^2+3ab^3+b^4 \\ \hline & a^4+4a^3b+6a^2b^2+4ab^3+b^4 \end{array}$$

上の計算で係数だけを取り出すと

$$\begin{array}{rccccc} & 1 & 3 & 3 & 1 & \\ \times) & 1 & 1 & & & \\ \hline & 1 & 3 & 3 & 1 & \\ & & 1 & 3 & 3 & 1 \\ \hline & 1 & 4 & 6 & 4 & 1 \end{array}$$

Link イメージ

これらの展開式の各項の係数を三角形状に並べると，下の図のような配列が得られる。このような数の配列を **パスカルの三角形** という。

$(a+b)^1$　　1　1
$(a+b)^2$　　1　2　1
$(a+b)^3$　　1　3　3　1
$(a+b)^4$　　1　4　6　4　1

・数の配列は左右対称で，各行の両端は 1 である。
・両端以外は，その左上と右上の数の和に等しい。

例 1 パスカルの三角形の 5 行目の数の配列は，右の図より

1　5　10　10　5　1

よって，$(a+b)^5$ の展開式は

$$(a+b)^5=a^5+5a^4b+10a^3b^2+10a^2b^3+5ab^4+b^5$$

1　4　6　4　1
1　5　10　10　5　1

練習 7 パスカルの三角形を利用して，$(a+b)^6$ の展開式を求めよ。

二項定理の冒頭で，数学 A で学ぶ組合せの記号 ${}_n\mathrm{C}_r$ の計算方法を丁寧に扱いました。…②

第1章 式と証明

二項定理

異なる n 個のものから r 個を取り出して 1 組としたものを，n 個から r 個取る **組合せ** といい，その総数を ${}_n\mathrm{C}_r$ で表す。

${}_n\mathrm{C}_r$ について，次の公式が成り立つ。

1　$${}_n\mathrm{C}_r=\frac{\overbrace{n(n-1)(n-2)\cdots\cdots(n-r+1)}^{r\text{個}}}{r(r-1)\cdots\cdots2\cdot1}$$

2　${}_n\mathrm{C}_r={}_n\mathrm{C}_{n-r}$　　⇦ ${}_n\mathrm{C}_0=1$ と定める

例 2 (1) ${}_6\mathrm{C}_3=\frac{6\cdot5\cdot4}{3\cdot2\cdot1}=20$　　(2) $\underbrace{{}_7\mathrm{C}_5={}_7\mathrm{C}_2}_{\text{公式 2}}=\frac{7\cdot6}{2\cdot1}=21$

Link 補充 **練習 8** 次の値を求めよ。

(1) ${}_5\mathrm{C}_2$　(2) ${}_8\mathrm{C}_4$　(3) ${}_8\mathrm{C}_6$　(4) ${}_4\mathrm{C}_1$　(5) ${}_5\mathrm{C}_0$

NEW!
補充問題コンテンツ …③

組合せの総数 ${}_n\mathrm{C}_r$ を利用して，$(a+b)^3$ の展開式の各項の係数を求めてみよう。

$$(a+b)^3=\underset{①}{(a+b)}\underset{②}{(a+b)}\underset{③}{(a+b)}$$

において，右辺の展開式の各項は，① の $(a+b)$ から a か b を選び，② の $(a+b)$ から a か b を選び，③ の $(a+b)$ から a か b を選んで，掛け合わせたものである。

たとえば，a^2b の項が出てくるのは，右の 3 つの場合である。

$(\boxed{a}+b)(\boxed{a}+b)(a+\boxed{b})$ …… $aab=a^2b$
$(\boxed{a}+b)(a+\boxed{b})(\boxed{a}+b)$ …… $aba=a^2b$
$(a+\boxed{b})(\boxed{a}+b)(\boxed{a}+b)$ …… $baa=a^2b$

3 個の $(a+b)$ のうち，b を選ぶ $(a+b)$ が 1 個ある。3 個から 1 個取る組合せの総数は ${}_3\mathrm{C}_1$ であるから，展開式における a^2b の項は ${}_3\mathrm{C}_1$ 個ある。すなわち，同類項をまとめると，a^2b の項の係数は ${}_3\mathrm{C}_1=3$ である。

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。 …②

6 恒等式

等式 $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$，$x^2+5x+8=(x+2)(x+3)+2$

などは，含まれている各文字にどのような値を代入しても成り立つ。このような等式を **恒等式**（こうとうしき）という。一般に，式の変形によって両辺が同じ式になる等式は恒等式である。たとえば，既に学んだ展開の公式や因数分解の公式は，すべて恒等式である。

例 7 (1) 等式 $(x+1)(x-4)=x^2-3x-4$ は，左辺を展開すると右辺が導かれるから，この等式は恒等式である。

(2) 等式 $x(x-1)+x=2x$ は，左辺を x について整理しても，両辺は同じ式にならない。 ⇦左辺を x について整理すると x^2

よって，この等式は恒等式ではない。

注意! 例 7 (2) の等式は $x^2=2x$ であり，$x=0$ または $x=2$ を代入したときは成り立つが，他の x の値に対しては成り立たない。このような等式は，x についての方程式である。

練習 16 次の等式のうち，恒等式はどれか。

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

(3) $\dfrac{1}{x}+\dfrac{1}{x+1}=\dfrac{2}{2x+1}$ (4) $\dfrac{1}{x}-\dfrac{1}{x+2}=\dfrac{2}{x(x+2)}$

a，b，c を定数とするとき，等式 $ax^2+bx+c=3x^2+2x+5$ が x についての恒等式であるための条件を考えてみよう。

$a=3$，$b=2$，$c=5$ のとき，等式の両辺は同じ式になるから，この等式が x についての恒等式であるための条件は，$a=3$，$b=2$，$c=5$ である。

深める 等式 $ax^2+bx+c=3x^2+2x+5$ が x についての恒等式であれば，x にどのような値を代入しても成り立ちます。そこで，この等式の x に 0，1，-1 をそれぞれ代入し，$a=3$，$b=2$，$c=5$ となることを確かめてみよう。

NEW! 「深める」では，やや発展的な内容を学習するきっかけとなる問も扱いました。 …③

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

一般に，次のことが成り立つ。

恒等式の性質

1 $ax^2+bx+c=a'x^2+b'x+c'$ が x についての恒等式である

$\iff$ $a=a'$，$b=b'$，$c=c'$

2 $ax^2+bx+c=0$ が x についての恒等式である

$\iff$ $a=b=c=0$ ⇦$a=0$ かつ $b=0$ かつ $c=0$ を1つの式で表したもの

例題 9 次の等式が x についての恒等式であるとき，定数 a，b，c の値を求めよ。

$$2x^2+3x-4=a(x+2)^2+b(x+2)+c$$

解答 等式の右辺を x について整理すると

$$a(x+2)^2+b(x+2)+c=a(x^2+4x+4)+b(x+2)+c$$
$$=ax^2+(4a+b)x+(4a+2b+c)$$

よって，等式は次のようになる。

$$2x^2+3x-4=ax^2+(4a+b)x+(4a+2b+c)$$

これが x についての恒等式であるから，両辺の同じ次数の項の係数を比較して $a=2$

$4a+b=3$

$4a+2b+c=-4$

これを解いて $a=2$，$b=-5$，$c=-2$

練習 17 次の等式が x についての恒等式であるとき，定数 a，b，c の値を求めよ。

$$2x^2-7x-1=a(x-1)^2+b(x-1)+c$$

深める 例題 9 より，等式 $2x^2+3x-4=2(x+2)^2-5(x+2)-2$ が成り立つことがわかりました。この等式の右辺を整理し，両辺が同じ式になることを確認しよう。

NEW! 「深める」では，他の項目と関連した話題についても扱いました。 …③

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

節末問題 A

8 等式 $(a^2+b^2)(x^2+y^2)=(ax+by)^2+(ay-bx)^2$ を証明せよ。

p.26 例題 10

9 $2a+b=5$ のとき，等式 $4a^2-b^2=10a-5b$ を証明せよ。

p.27 例題 11

10 不等式 $x^2+y^2\geqq 4(x-1)$ を証明せよ。また，等号が成り立つのはどのようなときか。

p.30 例題 15

節末問題 B

11 不等式 $a^2+b^2\geqq ab$ を証明せよ。また，等号が成り立つのはどのようなときか。

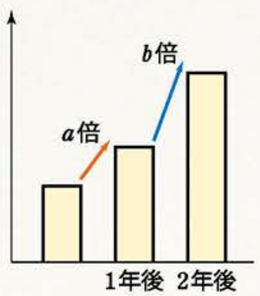
p.30 例題 15

12 $a>0$，$b>0$ のとき，不等式 $\sqrt{a}+\sqrt{b}>\sqrt{a+b}$ を証明せよ。

p.31 例題 16

Column コラム　相乗平均の意味

ある量は毎年増加していて，1年後，2年後のある量は，それぞれ前年に比べて，a 倍，b 倍に増加したとすると，2年間では ab 倍に増加します。



このとき，この2年間の1年あたりの増加率の平均を考えてみましょう。

r 倍ずつ平均的に2年間増加し続けたとすると，最初の量は2年間で r^2 倍になるので，$r^2=ab$ が成り立ちます。

すると，$r>0$ から　$r=\sqrt{ab}$

すなわち，r は a と b の相乗平均と一致します。

このように，増加率の平均を考えるときは相乗平均が適しています。

コラムでは，それまでの内容に関連した興味深い話題を取り上げました。…②

章末問題は応用的な問題を取り上げています。…②

章末問題

1 $a^3+3a^2b+3ab^2+b^3=(a+b)^3$ を用いて，$x^3+6x^2+12x+8$ を因数分解せよ。

2 二項定理を用いて，次の等式を証明せよ。

$${}_nC_0+{}_nC_1+{}_nC_2+\cdots\cdots+{}_nC_n=2^n$$

3 次の条件を満たす多項式 A，B を求めよ。

(1) A を $x+2$ で割ると，商が x^2-x-3，余りが3である。

(2) x^3-2x^2 を B で割ると，商が $x+1$，余りが -3 である。

4 次の計算をせよ。

(1) $\dfrac{1}{a}+\dfrac{1}{b}$　(2) $\dfrac{1}{ab}+\dfrac{1}{bc}+\dfrac{1}{ca}$

(3) $\dfrac{1}{(a-b)(a-c)}+\dfrac{1}{(b-c)(b-a)}+\dfrac{1}{(c-a)(c-b)}$

5 次の等式を証明せよ。

(1) $(a-b)^2+(b-c)^2+(c-a)^2=2(a^2+b^2+c^2-ab-bc-ca)$

(2) $(a+b+c)(a^2+b^2+c^2-ab-bc-ca)=a^3+b^3+c^3-3abc$

6 $a+b+c=0$ のとき，等式 $a^3+b^3+c^3=3abc$ を証明せよ。

7 次の不等式を証明せよ。また，等号が成り立つのはどのようなときか。

(1) $2a^2+b^2\geqq 4a-2b-3$　(2) $(a^2+b^2)(x^2+y^2)\geqq(ax+by)^2$

8 $a>0$，$b>0$ のとき，不等式 $\left(a+\dfrac{1}{b}\right)\left(b+\dfrac{4}{a}\right)\geqq 9$ を証明せよ。また，等号が成り立つのはどのようなときか。

効果的な色使いにより，見やすさに配慮しました。…②

3 直線の方程式

中学校で，座標平面において，$y=mx+n$ を満たす点 $(x,\ y)$ の全体は，傾きが m，y 軸上の切片が n の直線になることを学習しました。この $y=mx+n$ のように，直線を表す式を **直線の方程式** といいます。

ここでは，直線の方程式について理解を深めます。

1 点を通り，傾きが m の直線

例 10 点 $(1,\ 3)$ を通り，傾きが 2 の直線の方程式を求めてみよう。

傾きが 2 の直線の方程式は

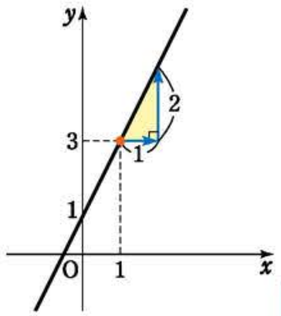
$y=2x+n$ ……①

と表される。① が点 $(1,\ 3)$ を通るから $3=2\cdot1+n$ ……②

①−② により n を消去すると

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

すなわち $y=2x+1$



一般に，次のことが成り立つ。

1 点を通り，傾きが m の直線

点 $(x_1,\ y_1)$ を通り，傾きが m の直線の方程式は

$$y-y_1=m(x-x_1)$$

例 11 点 $(-2,\ 4)$ を通り，傾きが -3 の直線の方程式は

$y-4=-3\{x-(-2)\}$ すなわち $y=-3x-2$

Link 補充 **練習 10** 次の条件を満たす直線の方程式を求めよ。

(1) 点 $(-3,\ 5)$ を通り，傾きが 2

(2) 点 $(1,\ -2)$ を通り，傾きが -4

NEW! 補充問題コンテンツ …③

第3章 図形と方程式

2 点を通る直線

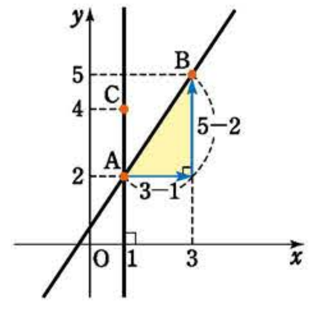
例 12 2 点 $\mathrm{A}(1,\ 2)$，$\mathrm{B}(3,\ 5)$ を通る直線の方程式を求めてみよう。

この直線は点 $\mathrm{A}(1,\ 2)$ を通り，

傾きが $\dfrac{5-2}{3-1}$ であるから，その

方程式は $y-2=\dfrac{5-2}{3-1}(x-1)$

すなわち $y=\dfrac{3}{2}x+\dfrac{1}{2}$



次に，x 座標が等しい 2 点 $\mathrm{A}(1,\ 2)$，$\mathrm{C}(1,\ 4)$ を通る直線の方程式を求めてみよう。

この直線は x 座標が 1 の点全体であるから，その方程式は

$x=1$

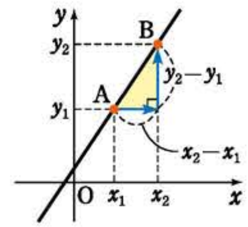
一般に，次のことが成り立つ。

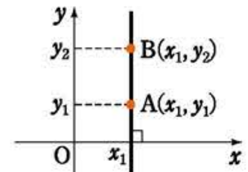
2 点を通る直線

異なる 2 点 $\mathrm{A}(x_1,\ y_1)$，$\mathrm{B}(x_2,\ y_2)$ を通る直線の方程式は

$x_1\neq x_2$ のとき $y-y_1=\dfrac{y_2-y_1}{x_2-x_1}(x-x_1)$

$x_1=x_2$ のとき $x=x_1$





注意 直線 $x=x_1$ は y 軸に平行な直線である。

Link 補充 **練習 11** 次の 2 点 A，B を通る直線の方程式を求めよ。

(1) $\mathrm{A}(4,\ 3)$，$\mathrm{B}(6,\ 7)$ (2) $\mathrm{A}(3,\ -4)$，$\mathrm{B}(-6,\ 2)$

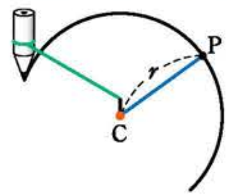
(3) $\mathrm{A}(6,\ -2)$，$\mathrm{B}(3,\ -2)$ (4) $\mathrm{A}(3,\ 0)$，$\mathrm{B}(3,\ 4)$

NEW! 補充問題コンテンツ …③

第2節 円

5 円の方程式

直線と同じように，座標平面上の円を表す式を**円の方程式** といいます。点Cから一定の距離 r にある点Pの全体は，Cを中心とする半径 r の円になります。このことを座標で表すことにより，円の方程式を求めます。



円の方程式

例 17 点 $\mathrm{C}(1,\ 3)$ を中心とする半径2の円の方程式を求めてみよう。

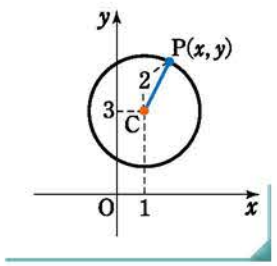
この円上の点を $\mathrm{P}(x,\ y)$ とすると

$\mathrm{CP}=2$

すなわち　$\mathrm{CP}^2=4$

よって　$(x-1)^2+(y-3)^2=4$

これが求める円の方程式である。



一般に，次のことが成り立つ。

> **円の方程式**
>
> 点 $(a,\ b)$ を中心とし，半径が r の円の方程式は
>
> $$(x-a)^2+(y-b)^2=r^2$$
>
> 特に，原点を中心とし，半径が r の円の方程式は　$x^2+y^2=r^2$

例 18 (1) 点 $(1,\ -2)$ を中心とし，半径が6の円の方程式は

$(x-1)^2+\{y-(-2)\}^2=6^2$　すなわち　$(x-1)^2+(y+2)^2=36$

(2) 原点を中心とし，半径が $\sqrt{7}$ の円の方程式は

$x^2+y^2=(\sqrt{7})^2$　　すなわち　　$x^2+y^2=7$

NEW! 補充問題コンテンツ …③

Link 補充 **練習 18** 次のような円の方程式を求めよ。

(1) 中心が点 $(2,\ 1)$，半径が3　(2) 中心が点 $(-2,\ 3)$，半径が $\sqrt{5}$

(3) 中心が点 $(0,\ 3)$，半径が4　(4) 中心が原点，半径が $\sqrt{3}$

Link 補充 **練習 19** 次の方程式が表す円の中心の座標と半径を求めよ。

(1) $(x-4)^2+(y-2)^2=25$　(2) $(x+3)^2+y^2=10$

例題 7 2点 $\mathrm{A}(3,\ 2)$，$\mathrm{B}(-1,\ 4)$ を結ぶ線分を直径とする円について，中心の座標と半径を求めよ。また，その方程式を求めよ。

解答 求める円の中心を点C，半径を r とする。点Cは線分ABの中点であるから，その座標は

$$\left(\frac{3+(-1)}{2},\ \frac{2+4}{2}\right)$$

すなわち　$(1,\ 3)$

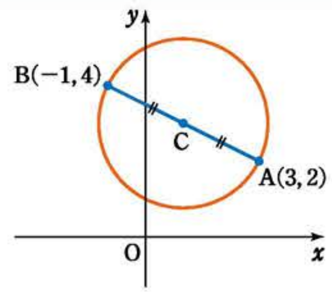
半径 r は　$r=\mathrm{CA}$

$$=\sqrt{(3-1)^2+(2-3)^2}=\sqrt{5}$$

この円の方程式は

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

すなわち　$(x-1)^2+(y-3)^2=5$



練習 20 2点 $\mathrm{A}(4,\ 0)$，$\mathrm{B}(6,\ 2)$ を結ぶ線分を直径とする円について，中心の座標と半径を求めよ。また，その方程式を求めよ。

次への一歩

例題7で求めた円の方程式 $(x-1)^2+(y-3)^2=5$ を，$x^2+y^2+lx+my+n=0$ の形に変形せよ。

NEW! 円の方程式の標準形から一般形を考えるきっかけとなる問を「次への一歩」として掲載しました。 …②

苦手とする生徒さんが多い「平方完成」について，図式で補足しました。…③

方程式 $x^2+y^2+lx+my+n=0$ の表す図形

円の方程式 $(x-1)^2+(y-3)^2=5$ を変形して整理すると

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

となる。このように，円の方程式は l，m，n を定数として

$$x^2+y^2+lx+my+n=0 \quad \cdots\cdots ①$$

⇦x^2 と y^2 の係数が1で xy の項がない

の形に表される。

逆に，① の形の方程式がどのような図形を表すか調べてみよう。

例 19 方程式 $x^2+y^2+4x-6y-12=0$ を変形すると

$$(x^2+4x)+(y^2-6y)=12$$

⇦x の項，y の項をまとめる

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

すなわち

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

よって，この方程式が表す図形は，中心が点 $(-2,\ 3)$，半径が5の円である。

$(x^2+4x)+(y^2-6y)=12$
半分　半分
$(x+2)^2-2^2+(y-3)^2-3^2=12$
2乗　2乗

練習 21 次の方程式はどのような図形を表すか。

(1) $x^2+y^2-2x-4y+1=0$　(2) $x^2+y^2-6x=0$

(3) $x^2+y^2+4x+6y-3=0$　(4) $x^2+y^2+6x-2y+4=0$

方程式 $x^2+y^2+4x-6y+13=0$ を変形すると

$$(x+2)^2+(y-3)^2=0$$

⇦$(x+2)^2+(y-3)^2=0$ より $x+2=0$，$y-3=0$

となり，この方程式は，点 $(-2,\ 3)$ を表す。

また，方程式 $x^2+y^2+4x-6y+15=0$ を変形すると

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

⇦$(x+2)^2\geqq 0$，$(y-3)^2\geqq 0$ より $(x+2)^2+(y-3)^2\geqq 0$

となり，この方程式を満たす点 $(x,\ y)$ は存在しない。

このように，方程式 $x^2+y^2+lx+my+n=0$ が，いつも円を表すとは限らない。

標準的で重要な問題を例題できっちり扱っています。…②

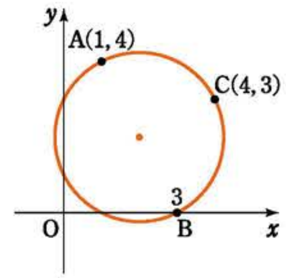
3点を通る円

例題 8 3点 A(1, 4)，B(3, 0)，C(4, 3) を通る円の方程式を求めよ。

解答 求める円の方程式を $x^2+y^2+lx+my+n=0$ とおく。

この円が3点 A(1, 4)，B(3, 0)，C(4, 3) を通るから

$$\begin{cases} 1^2+4^2+l+4m+n=0 \\ 3^2+3l+n=0 \\ 4^2+3^2+4l+3m+n=0 \end{cases}$$



整理すると

$$\begin{cases} l+4m+n=-17 & \cdots\cdots ① \\ 3l \qquad +n=-9 & \cdots\cdots ② \\ 4l+3m+n=-25 & \cdots\cdots ③ \end{cases}$$

②−① より　$2l-4m=8$　すなわち　$l-2m=4$　……④

③−② より　$l+3m=-16$　……⑤

④，⑤ を解いて　$l=-4$，$m=-4$

よって，② から　$n=3$

したがって，求める円の方程式は　$x^2+y^2-4x-4y+3=0$

Link 考察　三角形の3つの頂点を通る円を，その三角形の **外接円** といい，その円の中心を **外心** という。

例題8で求めた円は3点 A(1, 4)，B(3, 0)，C(4, 3) を頂点とする △ABC の外接円である。得られた方程式は　$(x-2)^2+(y-2)^2=5$ と変形されるから，△ABC の外心の座標は (2, 2) である。

練習 22 3点 A(−2, 7)，B(1, −2)，C(5, 0) を通る円の方程式を求めよ。

NEW! 章扉では，数学や科学に関連した歴史の話題も扱っています。…②

第4章 三角関数

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。

科学の進歩により音楽は大変身近なものとなり，現在では，スマートフォンなどにデータを保存せず音楽を聞くことができる仕組みストリーミング再生も普及しています。

小学校や中学校の理科で学習したように，音は音波とよばれる波です。空気の振動が波となって音が伝わります。

エジソン（Thomas Alva Edison）(1847～1931) は，音を記録・再生する機械「蓄音機」を発明しました。

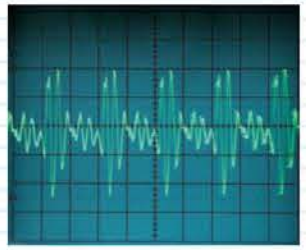
蓄音機の原理は次のようなシンプルなものでした。

- 録音するときは，音が作り出す空気の“振動”を針に伝え，針の振動を記録媒体に溝として刻む。
- 再生するときは，記録媒体に刻まれた溝に針を当てて針を振動させ，針の振動を空気に伝えることで音を出す。

Link イメージ　この章で学ぶこと

記録媒体に刻まれた溝をよく見ると，実は複雑な波の形をしていることがわかります。

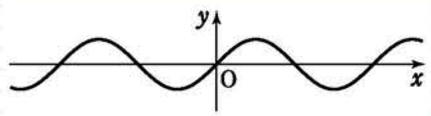
CD やスマートフォンなどのデジタル機器で音楽を記録・再生する場合も，音の“波形”を利用しています。



オシロスコープという機械を用いることで，目に見えない音の波形を見ることができます。

たとえば，人の声の音の波形は右の写真のようになります。

音の波形は写真のように複雑な波の形をしています。よく見ると，同じ波の形が周期的に繰り返していること，つまり「周期がある」ことがわかります。



実は，この複雑な形の波は，右の図のような基本的な形の波がいくつか組み合わさってできています。

この章では，この基本的な形の波について学習します。

次の関数のグラフをかいてみましょう。また，その周期を求めてみましょう。

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

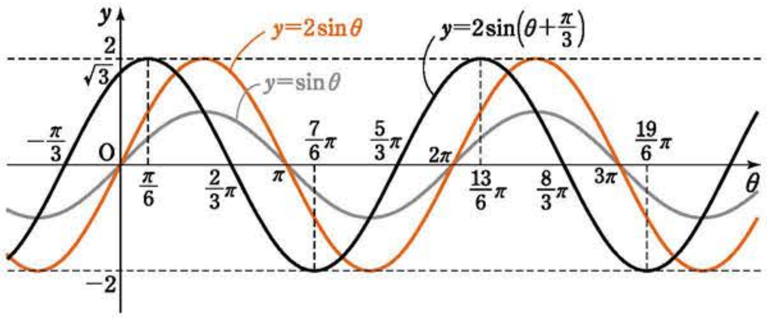
p.123，124 で考えます。

三角関数と音の関係は，課題学習でも扱いました。…③

例題 11 の関数

$$y=\sin\theta+\sqrt{3}\cos\theta \qquad \text{すなわち} \qquad y=2\sin\left(\theta+\frac{\pi}{3}\right)$$

のグラフは，$y=2\sin\theta$ のグラフを，θ 軸方向に $-\dfrac{\pi}{3}$ だけ平行移動したもので，下のようになる。



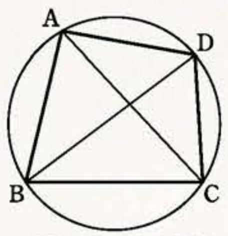
練習 25　関数 $y=\sqrt{3}\sin\theta+\cos\theta$ の最大値，最小値を求めよ。

Column（コラム）　プトレマイオス

プトレマイオス（トレミー）は，古代ローマ時代にエジプトのアレクサンドリアで活躍した天文学者・数学者です。彼は著書『アルマゲスト』において，トレミーの定理として知られている

「円に内接する四角形の2組の向かい合う2辺（対辺）の長さの積の和は，2本の対角線の長さの積に等しい」

を取り上げ，この定理に関連して，三角関数の加法定理が成り立つことも示しています。



$AB\cdot CD+BC\cdot DA$
$=AC\cdot BD$

NEW!
2倍角の公式などは，その証明を含めて理解すると深い理解に繋がると考え，「振り返り」と「問」で扱いました。…②

振り返り　加法定理

ここでは，加法定理について，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式が入ります。教科書を振り返り，空らんを埋めてみましょう。

加法定理

1　$\sin(\alpha+\beta)=$ $\boxed{}$

2　$\sin(\alpha-\beta)=$ $\boxed{}$

3　$\cos(\alpha+\beta)=$ $\boxed{}$

4　$\cos(\alpha-\beta)=$ $\boxed{}$

5　$\tan(\alpha+\beta)=$ $\boxed{}$

6　$\tan(\alpha-\beta)=$ $\boxed{}$

問　(1)　加法定理 1，3，5 を利用すると，134 ページの 2 倍角の公式が得られます。2 倍角の公式を証明せよ。

(2)　2 倍角の公式を利用すると，135 ページの半角の公式が得られます。半角の公式を証明せよ。

(3)　135 ページの半角の公式を利用すると，正接の半角の公式

$\tan^2\alpha=\dfrac{1-\cos 2\alpha}{1+\cos 2\alpha}$ が得られます。この公式を証明せよ。

第4章　三角関数

標準的で重要な問題を例題できっちり扱っています。 …②

常用対数の応用

自然数 N が 3 桁(けた)の数のとき，N は

$$100 \leqq N < 1000$$

すなわち $10^2 \leqq N < 10^3$ を満たす。

各辺の常用対数をとると

$$\log_{10} 10^2 \leqq \log_{10} N < \log_{10} 10^3$$

すなわち　$2 \leqq \log_{10} N < 3$

逆に，自然数 N が $2 \leqq \log_{10} N < 3$ を満たすとき，$10^2 \leqq N < 10^3$ となり，N は 3 桁の数である。

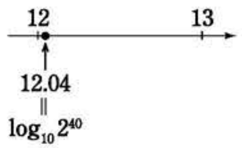
常用対数を利用して，累乗の形で表された整数の桁数を調べてみよう。

例題 9　2^{40} は何桁の整数か。ただし，$\log_{10} 2 = 0.3010$ とする。

考え方　2^{40} の常用対数を考える。

解答　2^{40} の常用対数をとると

$$\log_{10} 2^{40} = 40 \log_{10} 2 = 40 \times 0.3010$$
$$= 12.04$$



であるから　$12 < \log_{10} 2^{40} < 13$

すなわち

$$\log_{10} 10^{12} < \log_{10} 2^{40} < \log_{10} 10^{13}$$

よって　$10^{12} < 2^{40} < 10^{13}$

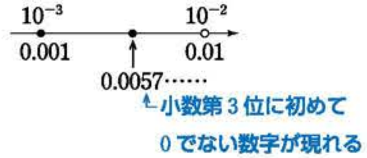
したがって，2^{40} は 13 桁の整数である。

練習 34　3^{30} は何桁の整数か。ただし，$\log_{10} 3 = 0.4771$ とする。

次に，$0 < M < 1$ を満たす小数 M と常用対数 $\log_{10} M$ の値の関係を調べてみよう。

例題 9，10 の解答には，$12 < 12.04 < 13$，$-10 < -9.542 < -9$ を視覚的に理解できるよう，数直線の図を追加しました。 …②

M が小数第 3 位に初めて 0 でない数字が現れる小数のとき，M は



$$0.001 \leqq M < 0.01$$

すなわち $10^{-3} \leqq M < 10^{-2}$ を満たす。

各辺の常用対数をとると

$$\log_{10} 10^{-3} \leqq \log_{10} M < \log_{10} 10^{-2}$$

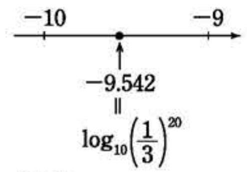
すなわち　$-3 \leqq \log_{10} M < -2$

逆に，$0 < M < 1$ を満たす小数 M が $-3 \leqq \log_{10} M < -2$ を満たすとき，$10^{-3} \leqq M < 10^{-2}$ となり，M は小数第 3 位に初めて 0 でない数字が現れる。

例題 10　$\left(\dfrac{1}{3}\right)^{20}$ を小数で表したとき，小数第何位に初めて 0 でない数字が現れるか。ただし，$\log_{10} 3 = 0.4771$ とする。

解答　$\left(\dfrac{1}{3}\right)^{20}$ の常用対数をとると

$$\log_{10}\left(\frac{1}{3}\right)^{20} = \log_{10} 3^{-20} = -20 \log_{10} 3 = -20 \times 0.4771$$
$$= -9.542$$



であるから　$-10 < \log_{10}\left(\dfrac{1}{3}\right)^{20} < -9$

すなわち　$\log_{10} 10^{-10} < \log_{10}\left(\dfrac{1}{3}\right)^{20} < \log_{10} 10^{-9}$

したがって　$10^{-10} < \left(\dfrac{1}{3}\right)^{20} < 10^{-9}$

よって，$\left(\dfrac{1}{3}\right)^{20}$ は小数第 10 位に初めて 0 でない数字が現れる。

練習 35　$\left(\dfrac{1}{2}\right)^{40}$ を小数で表したとき，小数第何位に初めて 0 でない数字が現れるか。ただし，$\log_{10} 2 = 0.3010$ とする。

第5章 指数関数と対数関数

関数の値域に対応する y 軸の部分に色を付けました。 …②

7 関数の最大・最小

関数の増減を調べて，関数の最大値，最小値を求めてみよう。

例題 7 次の関数の最大値，最小値を求めよ。

$$y=-x^3+3x \quad (-3\leqq x\leqq\sqrt{3})$$

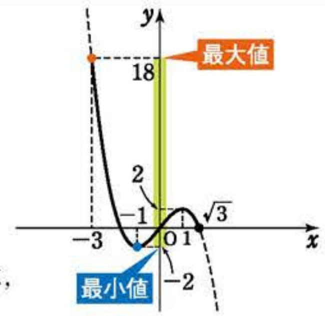
解答

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

$y'=0$ とすると

$$x=-1,\ 1$$

$-3\leqq x\leqq\sqrt{3}$ における y の増減表は，次のようになる。



x	-3	……	-1	……	1	……	$\sqrt{3}$
y'		$-$	0	$+$	0	$-$	
y	18	↘	極小 -2	↗	極大 2	↘	0

よって，y は $x=-3$ で最大値 18，$x=-1$ で最小値 -2 をとる。

例題 7 の関数では，最小値は極小値と一致しているが，最大値は極大値と一致しない。

このことからもわかるように，関数の最大値，最小値を求めるには，定義域の端における関数の値と極値との大小を調べる必要がある。

練習 16 次の関数の最大値，最小値を求めよ。

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

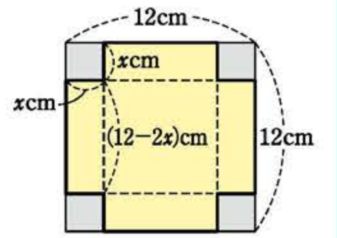
NEW! 問題の状況の把握を補助するツールをコンテンツで用意しました。 …①

Link イメージ

例題 8 1 辺が 12 cm の正方形の厚紙の四隅（すみ）から，同じ大きさの正方形を切り取り，ふたのない直方体の箱を作る。箱の容積を最大にするには，切り取る正方形の 1 辺の長さを，何 cm にすればよいか。

解答 切り取る正方形の 1 辺の長さを x cm とすると，箱が作れるためには $x>0$，$12-2x>0$ から

$$0<x<6$$



容積を y cm^3 とすると

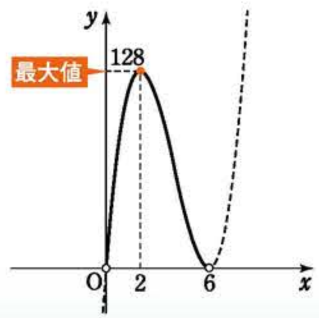
$$y=x(12-2x)^2$$
$$=4(x^3-12x^2+36x)$$

よって

$$y'=4(3x^2-24x+36)$$
$$=12(x-2)(x-6)$$

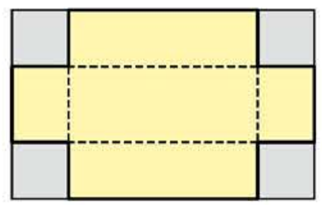
$0<x<6$ における y の増減表は，次のようになる。

x	0	……	2	……	6
y'		$+$	0	$-$	
y		↗	極大	↘	



したがって，y は $x=2$ で最大になる。 答 2 cm

練習 17 2 辺が 5 cm，8 cm の長方形の厚紙の四隅から，同じ大きさの正方形を切り取り，ふたのない直方体の箱を作る。箱の容積を最大にするには，切り取る正方形の 1 辺の長さを，何 cm にすればよいか。



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。

Link 考察

課題 3 (1) 課題 1，2 で求めた不等式と $x\geqq0$，$y\geqq0$ 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。

NEW!
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

整数の性質の証明

整数の性質に関する命題を，数学的帰納法で証明しよう。

例題 15 n は自然数とする。このとき，4^n-1 は 3 の倍数であることを，数学的帰納法で証明せよ。

証明 「4^n-1 は 3 の倍数である」を (A) とする。

[1] $n=1$ のとき

$$4^n-1=4^1-1=3$$

よって，$n=1$ のとき (A) が成り立つ。

[2] $n=k$ のとき (A) が成り立つと仮定すると，4^k-1 は 3 の倍数であるから，ある整数 m を用いて

$$4^k-1=3m$$

と表される。

$n=k+1$ のときを考えると

$$\begin{aligned}4^{k+1}-1&=4\cdot 4^k-1\\&=4(3m+1)-1 \qquad \Leftarrow 4^k=3m+1\\&=4\cdot 3m+3\\&=3(4m+1)\end{aligned}$$

$4m+1$ は整数であるから，$4^{k+1}-1$ は 3 の倍数となり，$n=k+1$ のときも (A) が成り立つ。

[1]，[2] から，すべての自然数 n について (A) が成り立つ。終

練習 35 n は自然数とする。このとき，5^n-1 は 4 の倍数であることを，数学的帰納法で証明せよ。

深める 例題 15 は数学Ⅱで学習する二項定理を用いて証明することもできます。
$4^n=(3+1)^n$ とし，二項定理を用いて例題 15 を証明してみよう。

NEW! 数学的帰納法以外の方法による証明を「深める」で扱いました。別解を考えることは，内容の深い理解に繋がります。 …③

関数 $y=2^x$ のグラフと関数 $y=x$ のグラフの関係を考察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。 …①

不等式の証明

数学的帰納法を使って不等式を証明することもできる。

Link 考察

例題 16 n は自然数とする。次の不等式が成り立つことを，数学的帰納法で証明せよ。

$$2^n>n$$

考え方 証明の [2] の段階では，$2^k>k$ を仮定して

$$2^{k+1}>k+1$$

を証明する。

証明 この不等式を (A) とする。

[1] $n=1$ のとき　左辺$=2$，　右辺$=1$

よって，$n=1$ のとき (A) が成り立つ。

[2] $n=k$ のとき (A) が成り立つ，すなわち

$$2^k>k \quad \cdots\cdots ①$$

が成り立つと仮定する。

$n=k+1$ のときの (A) の両辺の差を考えると，① により

$$\begin{aligned}2^{k+1}-(k+1)&=2\cdot 2^k-(k+1)\\&>2\cdot k-(k+1)\\&=k-1\end{aligned}$$

$k-1\geqq 0$ であるから　$2^{k+1}-(k+1)>0$

すなわち　$2^{k+1}>k+1$　が成り立つ。

よって，$n=k+1$ のときも (A) が成り立つ。

[1]，[2] から，すべての自然数 n について (A) が成り立つ。終

練習 36 n は自然数とする。次の不等式が成り立つことを，数学的帰納法で証明せよ。

$$3^n>2n$$

確率変数の期待値は，数学Aで学ぶ期待値との繋がりに配慮し，教科書「最新 数学A」52ページ（本書52ページ）と同じ題材にしています。 …①

2 確率変数の期待値

ここからは数学Ⅰで学習した平均と分散，標準偏差を，確率変数について考えていきます。まずは，確率変数の平均（期待値）について学習します。

確率変数の期待値

賞金付きのくじ引きにおいて，1本あたりに期待できる賞金の額について考えてみよう。

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。

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	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

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。

$$\frac{1000\times5+500\times10+100\times30+0\times55}{100}=130\text{（円）}\quad\cdots\cdots①$$

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，このくじを1本引くときの賞金の確率分布は，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。

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

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。

二項分布の冒頭で，数学Aで学ぶ「反復試行の確率」について簡単にまとめました。 …②

4 二項分布

さいころをくり返し投げる場合のように，同じ条件のもとでの試行のくり返しを **反復試行** といいます。n 回の反復試行において，ある事象が起こる回数 X は確率変数になります。ここでは，その確率分布について考えていきます。

二項分布

一般に，1回の試行で事象 A が起こる確率が p の試行を n 回行う反復試行で，A がちょうど r 回起こる確率は，次のようになる。

$$_n\mathrm{C}_r\,p^r(1-p)^{n-r}\qquad(r=0,\ 1,\ 2,\ \cdots\cdots,\ n)$$

注意! 反復試行については，数学A「場合の数と確率」で学習する。

例 2 1個のさいころを3回投げるとき，1の目が出る回数を X とする。このとき，X は確率変数で，とりうる値は0，1，2，3である。

1の目が r 回出る確率は

$$P(X=r)={}_3\mathrm{C}_r\left(\frac{1}{6}\right)^r\left(\frac{5}{6}\right)^{3-r}\qquad(r=0,\ 1,\ 2,\ 3)$$

よって，確率変数 X の確率分布は，次の表のようになる。

X	0	1	2	3	計
P	${}_3\mathrm{C}_0\left(\frac{1}{6}\right)^0\left(\frac{5}{6}\right)^3$	${}_3\mathrm{C}_1\left(\frac{1}{6}\right)^1\left(\frac{5}{6}\right)^2$	${}_3\mathrm{C}_2\left(\frac{1}{6}\right)^2\left(\frac{5}{6}\right)^1$	${}_3\mathrm{C}_3\left(\frac{1}{6}\right)^3\left(\frac{5}{6}\right)^0$	1

一般に，1回の試行で事象 A が起こる確率が p であるとき，余事象 $\overline{A}$ が起こる確率は $1-p$ である。この試行を n 回行う反復試行において，A が起こる回数を X とすると，X は確率変数で，その確率分布は次の表のようになる。ただし，$q=1-p$ である。

X	0	1	……	r	……	n	計
P	${}_n\mathrm{C}_0\,q^n$	${}_n\mathrm{C}_1\,pq^{n-1}$	……	${}_n\mathrm{C}_r\,p^rq^{n-r}$	……	${}_n\mathrm{C}_n\,p^n$	1

統計学において重要な事柄である「正規分布」について，新課程版ではページ数を増やしました。 …②

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多く現れる分布を学習します。

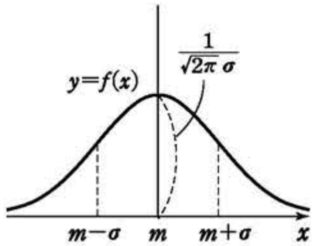
正規分布

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。

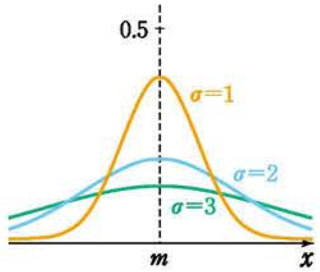
link 考察

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。



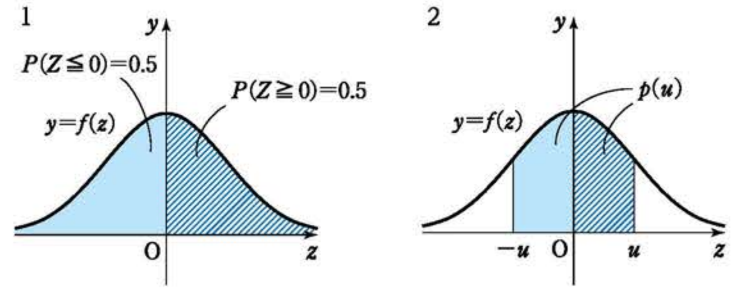
効果的な色使いにより，見やすさに配慮しました。 …②

新課程版では，基本的な問題に対して「まとめ」や例を設けました。 …②

標準正規分布 $N(0,\ 1)$ に従う確率変数 Z の分布曲線は，y 軸に関して対称であるから，次のことが成り立つ。

1　$P(Z\geqq 0)=0.5,\quad P(Z\leqq 0)=0.5$

2　$P(-u\leqq Z\leqq 0)=P(0\leqq Z\leqq u)=p(u)$



例 6　確率変数 Z が標準正規分布 $N(0,\ 1)$ に従うとする。

(1)　$P(-1\leqq Z\leqq 2)$

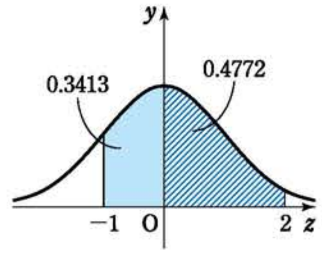
$=P(-1\leqq Z\leqq 0)+P(0\leqq Z\leqq 2)$

$=P(0\leqq Z\leqq 1)+P(0\leqq Z\leqq 2)$

$=p(1)+p(2)$

$=0.3413+0.4772$

$=0.8185$



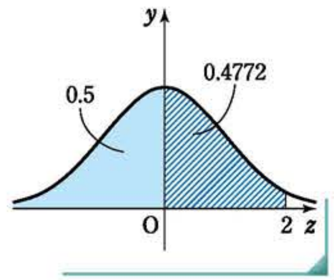
(2)　$P(Z\leqq 2)$

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

$=0.5+p(2)$

$=0.5+0.4772$

$=0.9772$



練習 9　確率変数 Z が標準正規分布 $N(0,\ 1)$ に従うとき，次の確率を求めよ。

(1)　$P(-1.5\leqq Z\leqq 1)$　　(2)　$P(Z\geqq -1)$

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 $N(4,\ 5^2)$ に従うとき，次の確率を求めよ。

(1)　$P(0\leqq X\leqq 9)$　　　(2)　$P(X\leqq 9)$

解答　$Z=\dfrac{X-4}{5}$ とおくと，Z は標準正規分布 $N(0,\ 1)$ に従う。

$X=0$ のとき $Z=-\dfrac{4}{5}=-0.8$，

$X=9$ のとき $Z=1$

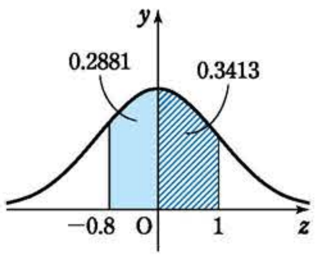
(1)　$P(0\leqq X\leqq 9)=P(-0.8\leqq Z\leqq 1)$

$=P(-0.8\leqq Z\leqq 0)+P(0\leqq Z\leqq 1)$

$=P(0\leqq Z\leqq 0.8)+P(0\leqq Z\leqq 1)$

$=p(0.8)+p(1)$

$=0.2881+0.3413=0.6294$

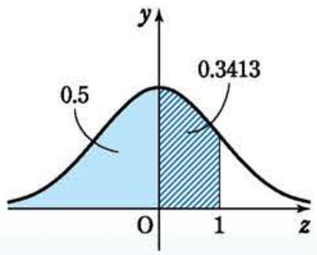


(2)　$P(X\leqq 9)=P(Z\leqq 1)$

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

$=0.5+p(1)$

$=0.5+0.3413=0.8413$



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)　$P(X\geqq 58.7)$

第2章　統計的な推測

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，確率 $P(m-\sigma\leqq X\leqq m+\sigma)$ に関する題材を研究で追加しました。…③

研究　確率 $P(m-\sigma\leqq X\leqq m+\sigma)$

確率変数 X が正規分布 $N(m,\ \sigma^2)$ に従うとき，確率 $P(m-\sigma\leqq X\leqq m+\sigma)$ を求めてみよう。

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

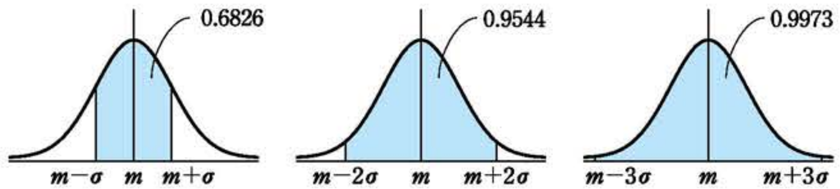
$X=m-\sigma$ のとき $Z=-1$，$X=m+\sigma$ のとき $Z=1$ であるから

$$\begin{aligned}P(m-\sigma\leqq X\leqq m+\sigma)&=P(-1\leqq Z\leqq 1)\\&=P(-1\leqq Z\leqq 0)+P(0\leqq Z\leqq 1)\\&=2P(0\leqq Z\leqq 1)=2p(1)\\&=2\times 0.3413=0.6826\end{aligned}$$

練習　確率変数 X が正規分布 $N(m,\ \sigma^2)$ に従うとき，確率について

$P(m-2\sigma\leqq X\leqq m+2\sigma)=0.9544$，$P(m-3\sigma\leqq X\leqq m+3\sigma)=0.9973$

であることを確かめよ。



確率変数 X が正規分布 $N(m,\ \sigma^2)$ に従うとき，期待値 m，標準偏差 σ がどんな値であっても，確率変数 X の値が

区間 $m-\sigma\leqq X\leqq m+\sigma$ に含まれる確率は　0.6826

区間 $m-2\sigma\leqq X\leqq m+2\sigma$ に含まれる確率は　0.9544

区間 $m-3\sigma\leqq X\leqq m+3\sigma$ に含まれる確率は　0.9973

である。

特に，$1-0.9973=0.0027$ $\left(\text{およそ}\ \dfrac{3}{1000}\right)$ であるから，期待値 m から 3σ 離れることはめったに起こらないことを示している。

第2章　統計的な推測

仮説検定は，数学Ⅰとの繋がりに配慮し，教科書「最新 数学Ⅰ」182 ページ（本書 42 ページ）でも扱ったコイン投げの題材で導入しています。 …①

13 仮説検定

ここでは，数学Ⅰで学習した仮説検定について，理解を深めていきます。

仮説検定

ある 1 枚のコインを 100 回投げたところ，表が 63 回出た。コインが正しく作られていれば，表が出る回数は 50 に近づくと考えられる。

この結果から，このコインは正しく作られていない，すなわち，次の主張が正しいと判断してもよいだろうか。

主張 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。

そこで，主張に対する次の仮説を立てる。

仮説 このコインは表が出る確率と裏が出る確率は等しい。

この仮説が正しいとするとき，表が出る回数が 63 のような大きさとなる確率は大きいだろうか，小さいだろうか。

仮説が正しいとするとき，このコインを 100 回投げて表が出る回数を X とすると，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

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

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

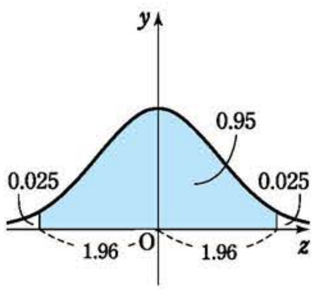
$$\sigma=\sqrt{100\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}}=5$$

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。

正規分布表により

$$P(-1.96\leqq Z\leqq 1.96)=0.95$$

である。



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。

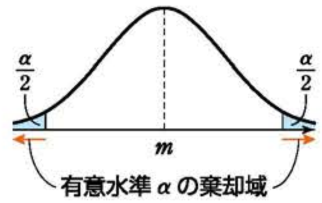
$X=63$ のとき $Z=\dfrac{63-50}{5}=2.6$ であり，この値は ① の範囲に含まれている。

つまり，0.05 という小さな確率でしか起こらないことが起こっているということであり，仮説が正しいとしたことが誤りであったと判断してよいと考えられる。このことから，主張は正しい，つまり，このコインは正しく作られていないと判断してよいと考えられる。

得られたデータをもとに，ある主張が正しいかどうかを判断する上のような手法を **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**（ききゃく）**する** という。

上では 0.05 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**（ゆういすいじゅん） といい，$\alpha=0.05$（5 %）または $\alpha=0.01$（1 %）と定めることが多い。

また，上の ① のような仮説を棄却する判断を与える値の範囲を有意水準 α の **棄却域** といい，確率変数の値が棄却域に入れば仮説を棄却する。棄却域に入らなければ，仮説を棄却できないと判断をする。



仮説が棄却できないからといって，仮説が正しいとは判断できない。

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。

章扉では，他科目で学習した内容のまとめも扱っています。ここでは，数学Ⅰ，Ⅱで学習した関数についてをまとめています。　…②

第1章 関 数

2次元コード　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。

これまでにいろいろな関数について学習してきました。

この章では，分数式で表される関数や，根号の中に変数を含む関数について学習します。

これまでに学習した関数を振り返ってみましょう。

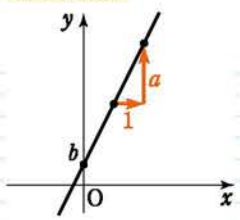
1次関数 $y=ax+b$

（ただし，a，b は定数で $a\neq0$）

定義域は 実数全体，値域は 実数全体である。

1次関数のグラフは直線である。

$a>0$ のとき



2次関数 $y=ax^2+bx+c$

（ただし，a，b，c は定数で $a\neq0$）

この関数を変形すると　$y=a(x-p)^2+q$

定義域は 実数全体，

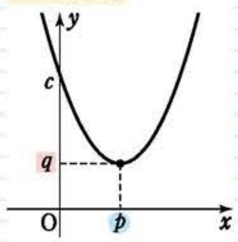
値域は　$a>0$ のとき $y\geqq q$，

$a<0$ のとき $y\leqq q$

である。

2次関数のグラフは放物線である。

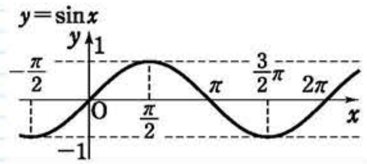
$a>0$ のとき

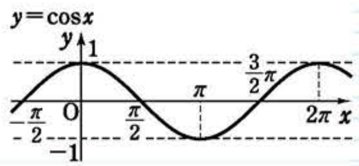


この章で学ぶこと

三角関数 $y=\sin x$，$y=\cos x$

定義域は 実数全体，値域は $-1\leqq y\leqq1$ である。



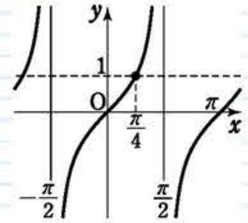


三角関数 $y=\tan x$

定義域は $\frac{\pi}{2}+n\pi$ を除く実数全体（n は整数），

値域は　実数全体

である。



直線 $x=\frac{\pi}{2}$，$x=-\frac{\pi}{2}$ はグラフの漸近線である。

指数関数 $y=a^x$

（ただし，a は1でない正の定数）

定義域は 実数全体，値域は $y>0$ である。

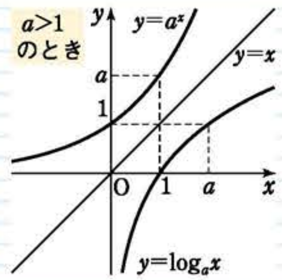
x 軸はグラフの漸近線である。

対数関数 $y=\log_a x$

（ただし，a は1でない正の定数）

定義域は $x>0$，値域は 実数全体 である。

y 軸はグラフの漸近線である。



次の関数のグラフをかいてみましょう。

(1)　$y=\frac{2}{x-1}+3$　　(2)　$y=\sqrt{2x-6}$

p.9，14で考えます。

8 x, y の方程式で定められる関数の導関数

ここでは，$x^2+y^2=4$ のような x，y で表された方程式から得られる関数の導関数について学習します。

x，y の方程式と導関数

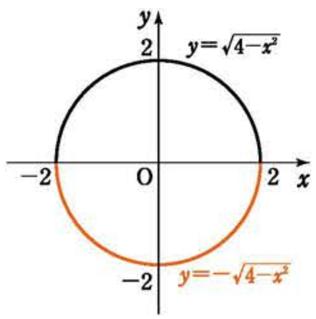
次の円の方程式について考えてみよう。

$$x^2+y^2=4 \quad \cdots\cdots ①$$

① を y について解くと

$$y^2=4-x^2$$

から　$y=\pm\sqrt{4-x^2}$



すなわち，① から次の 2 つの関数が得られる。

$$y=\sqrt{4-x^2} \quad \cdots\cdots ②$$

$$y=-\sqrt{4-x^2} \quad \cdots\cdots ③$$

そして，円 ① は関数 ②，③ のグラフを合わせたものとなる。

関数 ② を微分すると

$$\frac{dy}{dx}=\left(\sqrt{4-x^2}\right)'=\left\{(4-x^2)^{\frac{1}{2}}\right\}'$$

$$=\frac{1}{2}(4-x^2)^{\frac{1}{2}-1}(4-x^2)'=\frac{1}{2}(4-x^2)^{-\frac{1}{2}}\cdot(-2x)$$

$$=\frac{-x}{\sqrt{4-x^2}}=-\frac{x}{y}$$

関数 ③ を微分すると

$$\frac{dy}{dx}=\left(-\sqrt{4-x^2}\right)'=-\frac{-x}{\sqrt{4-x^2}}=-\frac{x}{y}$$

したがって，$y\neq0$ のとき，$x^2+y^2=4$ について，次が成り立つ。

$$\frac{dy}{dx}=-\frac{x}{y}$$

x，y の方程式 $x^2+y^2=4$ は，次のようにして $\frac{dy}{dx}$ を求めることもできる。

y を x の関数と考えて，$x^2+y^2=4$ の両辺を x で微分すると

$$\frac{d}{dx}(x^2+y^2)=0$$

すなわち　$\frac{d}{dx}x^2+\frac{d}{dx}y^2=0$

ここで　$\frac{d}{dx}x^2=2x$，　$\frac{d}{dx}y^2=\frac{d}{dy}y^2\cdot\frac{dy}{dx}=2y\frac{dy}{dx}$

よって　$2x+2y\frac{dy}{dx}=0$

したがって，$y\neq0$ のとき　$\frac{dy}{dx}=-\frac{x}{y}$

これは，前ページで求めた $\frac{dy}{dx}$ と同じである。

例題 7　方程式 $\frac{x^2}{9}+\frac{y^2}{4}=1$ で定められる x の関数 y について，$\frac{dy}{dx}$ を求めよ。

解答　$\frac{x^2}{9}+\frac{y^2}{4}=1$ の両辺を x で微分すると　$\frac{2x}{9}+\frac{2y}{4}\cdot\frac{dy}{dx}=0$

よって，$y\neq0$ のとき　$\frac{dy}{dx}=-\frac{4x}{9y}$

練習 20　次の方程式で定められる x の関数 y について，$\frac{dy}{dx}$ を求めよ。

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

注意! 例題 7，練習 20 で扱った方程式のような x，y の 2 次方程式が表す曲線をまとめて **2 次曲線** という。2 次曲線については数学 C で学習するが，基本的な事項を 209 ページにまとめている。

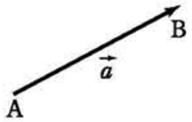
第3章 微分法とその応用

ここでは 2 次曲線が登場しますが，新課程では 2 次曲線は数学 C の内容です。履修順序を考慮し，教科書「最新 数学Ⅲ」209 ページ（本書 113 ページ）で 2 次曲線についてフォローしました。 …①

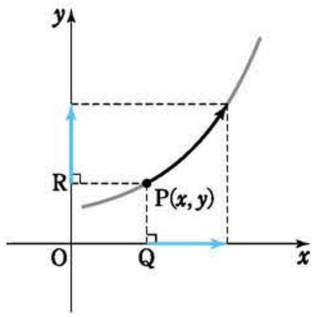
ここではベクトルの知識が必要となりますが，新課程ではベクトルは数学C の内容です。履修順序を考慮し，ベクトルについてフォローしました。 …①

平面上の点の運動

点Aから点Bへの向きのついた線分を **有向線分** AB という。また，線分 AB の長さを有向線分 AB の **大きさ** という。有向線分の位置は問題にしないで，向きと大きさだけを考えたものを **ベクトル** といい，有向線分 AB で表されるベクトルを $\overrightarrow{\mathrm{AB}}$ と書く。ベクトルは $\vec{a}$ のように表すこともある。ここでは，ベクトルの考えを用いて，座標平面上を運動する点の速度と加速度について考えてみよう。



時刻 t における点 P の座標を $(x,\ y)$ とすると，x，y は，それぞれ t の関数となる。



点 P から x 軸，y 軸に下ろした垂線を，それぞれ PQ，PR とすると，点 P が座標平面上を運動するとき，点 Q は x 軸上を動き，点 R は y 軸上を動く。このとき

点 Q の速度は $\dfrac{dx}{dt}$，点 R の速度は $\dfrac{dy}{dt}$

である。これらを，それぞれ点 P の

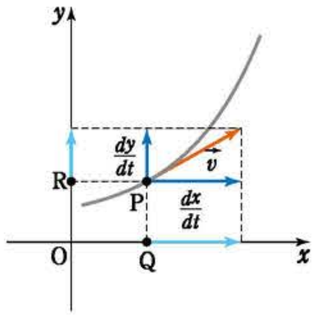
x 軸方向の速度，y 軸方向の速度

といい，これらを成分とするベクトル

$$\vec{v}=\left(\frac{dx}{dt},\ \frac{dy}{dt}\right)$$

を，時刻 t における点 P の **速度** という。

また，速度 $\vec{v}$ の大きさ $|\vec{v}|$ を，時刻 t における点 P の **速さ** という。



$\vec{a}=\overrightarrow{\mathrm{OA}}$ である点 A の座標が $(a_1,\ a_2)$ のとき $\vec{a}=(a_1,\ a_2)$ と表し，a_1，a_2 を $\vec{a}$ の **成分** という。
また，$\vec{a}$ の大きさは $|\vec{a}|$ で表し
$$|\vec{a}|=\sqrt{a_1{}^2+a_2{}^2}$$
である。

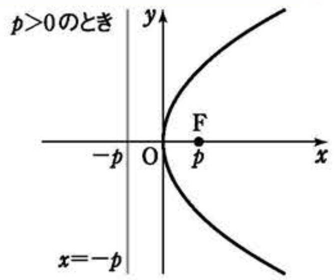
履修順序を考慮し，2次曲線についてフォローしました。 …①

補足 2次曲線

数学Cの「式と曲線」で学習するいろいろな曲線を見てみよう。

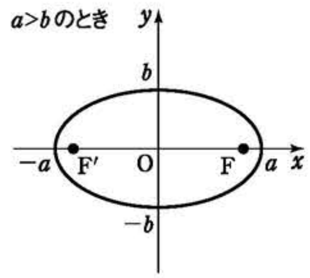
放物線

$p \neq 0$ とする。方程式
$$y^2=4px$$
で表される曲線を **放物線** という。
直線 $x=-p$ を **準線**，点 $\mathrm{F}(p,\ 0)$ を **焦点** という。



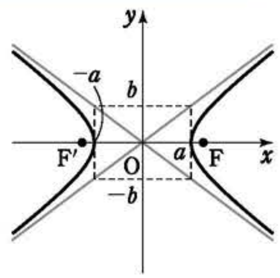
楕円

$a>0$，$b>0$ とする。方程式
$$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$$
で表される曲線を **楕円** という。
右の図において
2点 $\mathrm{F}(\sqrt{a^2-b^2},\ 0)$，$\mathrm{F}'(-\sqrt{a^2-b^2},\ 0)$
を **焦点** という。



双曲線

$a>0$，$b>0$ とする。方程式
$$\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$$
で表される曲線を **双曲線** という。
2点 $\mathrm{F}(\sqrt{a^2+b^2},\ 0)$，$\mathrm{F}'(-\sqrt{a^2+b^2},\ 0)$
を **焦点** という。



円，放物線，楕円，双曲線は，それぞれ x，y の2次方程式で表される。これらの曲線をまとめて **2次曲線** という。

公式が覚えやすくなるように，公式横に図解を追加しました。 …③

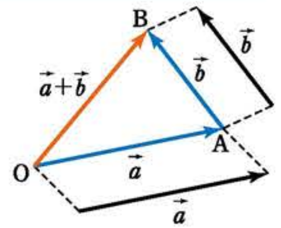
2 ベクトルの和

ここからは，ベクトルの加法や減法について学習します。
3+5 や $a+b$ のような数や文字の和との違いに注意しましょう。

ベクトルの和

2 つのベクトル $\vec{a}$，$\vec{b}$ に対して，点 O を平面上に定め，$\vec{a}=\overrightarrow{OA}$，$\vec{b}=\overrightarrow{AB}$ となる点 A，B をとる。このとき，ベクトル $\overrightarrow{OB}$ を $\vec{a}$ と $\vec{b}$ の **和** といい，$\vec{a}+\vec{b}$ と書く。

Link イメージ



ベクトルの和

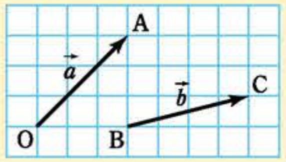
$$\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{OB}$$

$\overrightarrow{O\square}+\overrightarrow{\square B}=\overrightarrow{OB}$
同じ

例題 1 右の図の $\vec{a}$，$\vec{b}$ について，

$$\vec{a}+\vec{b}$$

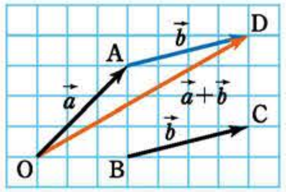
を図示せよ。



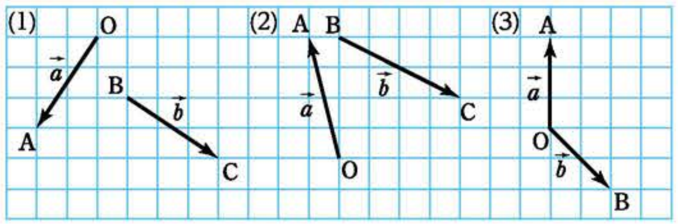
解答 右の図のように

$$\vec{b}=\overrightarrow{AD}$$

となる点 D をとる。このとき，ベクトル $\overrightarrow{OD}$ が $\vec{a}+\vec{b}$ である。



練習 3 下の図の $\vec{a}$，$\vec{b}$ について，$\vec{a}+\vec{b}$ を図示せよ。



効果的な色使いにより，見やすさに配慮しました。 …②

加法の性質

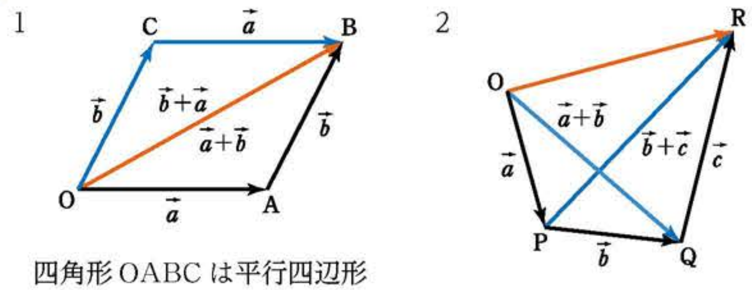
ベクトルの加法について，次の性質が成り立つ。

加法の性質

1	$\vec{a}+\vec{b}=\vec{b}+\vec{a}$	**交換法則**
2	$(\vec{a}+\vec{b})+\vec{c}=\vec{a}+(\vec{b}+\vec{c})$	**結合法則**

Link イメージ

これらの性質は，次の図で確かめられる。



四角形 OABC は平行四辺形

$\vec{a}+\vec{b}=\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{AB}$
$=\overrightarrow{OB}$
$\vec{b}+\vec{a}=\overrightarrow{OC}+\overrightarrow{CB}$
$=\overrightarrow{OB}$

$(\vec{a}+\vec{b})+\vec{c}=(\overrightarrow{OP}+\overrightarrow{PQ})+\overrightarrow{QR}$
$=\overrightarrow{OQ}+\overrightarrow{QR}=\overrightarrow{OR}$
$\vec{a}+(\vec{b}+\vec{c})=\overrightarrow{OP}+(\overrightarrow{PQ}+\overrightarrow{QR})$
$=\overrightarrow{OP}+\overrightarrow{PR}=\overrightarrow{OR}$

結合法則が成り立つことから，$(\vec{a}+\vec{b})+\vec{c}$ や $\vec{a}+(\vec{b}+\vec{c})$ を，単に $\vec{a}+\vec{b}+\vec{c}$ と書く。

例 3 $\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BC}+\overrightarrow{CD}=(\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BC})+\overrightarrow{CD}$
$=\overrightarrow{AC}+\overrightarrow{CD}$
$=\overrightarrow{AD}$

$\overrightarrow{O\square}+\overrightarrow{\square\triangle}=\overrightarrow{O\triangle}$
同じ

練習 4 次の等式が成り立つことを示せ。

(1) $\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BP}+\overrightarrow{PQ}=\overrightarrow{AQ}$ (2) $\overrightarrow{BC}+\overrightarrow{CD}+\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{AD}$

また，X，Y，Z の評価を，それぞれ次の 3×1 行列 X，Y，Z で表す。

$$X=\begin{pmatrix}3\\1\\5\end{pmatrix}\qquad Y=\begin{pmatrix}4\\5\\2\end{pmatrix}\qquad Z=\begin{pmatrix}2\\4\\3\end{pmatrix}$$

これらの行列を用いて，前ページ ① の計算を次のように表す。

$$AX=(5\ \ 2\ \ 4)\begin{pmatrix}3\\1\\5\end{pmatrix}=5\cdot3+2\cdot1+4\cdot5=37$$

AX を，行列 A と行列 X の **積** という。

練習 10 車種 Y，車種 Z の総得点を行列の積として表し，計算せよ。また，X，Y，Z のうち総得点が最大となる車種を答えよ。

一般に，$1\times m$ 行列 A と $m\times1$ 行列 B に対して，その対応する部分の積の和を，**積 AB** と定める。すなわち

$$AB=(a_1\ \ a_2\ \ \cdots\cdots\ \ a_m)\begin{pmatrix}b_1\\b_2\\\vdots\\b_m\end{pmatrix}=a_1b_1+a_2b_2+\cdots\cdots+a_mb_m$$

各車種の評価を表す行列 X，Y，Z を並べた 3×3 行列 $\begin{pmatrix}3&4&2\\1&5&4\\5&2&3\end{pmatrix}$ を W とする。行列 A と行列 W の積を次のように定めると，すべての車種の総得点を 1 つの式で表すことができ，便利である。

$$AW=(5\ \ 2\ \ 4)\begin{pmatrix}3&4&2\\1&5&4\\5&2&3\end{pmatrix}=(AX\ \ AY\ \ AZ)$$

AW を計算すると　$AW=(37\ \ 38\ \ 30)$

行列の計算については，計算方法を丁寧に解説し，練習問題を豊富に扱いました。…②

練習 11 149 ページの各観点の重要度が右の表のようであるとする。3 つの車種 X，Y，Z の評価は 149 ページと同じであるとき，総得点が最小となる車種を答えよ。

観点	a	b	c
重要度	4	3	5

一般に，行列 A の列数と行列 B の行数が等しいとき，A の各行と B の各列の成分の個数が一致するから，これらの行列の積が考えられる。

Link イメージ

A が $l\times m$ 行列，B が $m\times n$ 行列のとき，2 つの行列 A，B の**積 AB** を，A の第 i 行を取り出した $1\times m$ 行列と B の第 j 列を取り出した $m\times1$ 行列の積を $(i,\ j)$ 成分とする $l\times n$ 行列と定める。

注意! 行列 A の列数と行列 B の行数が異なるときは，積 AB を考えない。

注意! 積 AB が考えられたとしても，積 BA が考えられるとは限らない。

例 2

(1) $(1\ \ 2)\begin{pmatrix}3&-1\\4&-2\end{pmatrix}=(1\cdot3+2\cdot4\ \ \ 1\cdot(-1)+2\cdot(-2))$
$=(11\ \ -5)$

(1) 1×2 行列 と 2×2 行列 の積 → 1×2 行列

(2) $\begin{pmatrix}0&1\\2&3\end{pmatrix}\begin{pmatrix}4\\-5\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0\cdot4+1\cdot(-5)\\2\cdot4+3\cdot(-5)\end{pmatrix}$
$=\begin{pmatrix}-5\\-7\end{pmatrix}$

(2) 2×2 行列 と 2×1 行列 の積 → 2×1 行列

(3) $\begin{pmatrix}0&1\\2&3\end{pmatrix}\begin{pmatrix}4&6\\-5&0\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0\cdot4+1\cdot(-5)&0\cdot6+1\cdot0\\2\cdot4+3\cdot(-5)&2\cdot6+3\cdot0\end{pmatrix}$
$=\begin{pmatrix}-5&0\\-7&12\end{pmatrix}$

Link 補充

練習 12 次の行列の積を計算せよ。

(1) $(2\ \ 3)\begin{pmatrix}5\\4\end{pmatrix}$　(2) $\begin{pmatrix}5&0\\-6&1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}2\\3\end{pmatrix}$　(3) $\begin{pmatrix}4&6\\-5&0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&1\\2&3\end{pmatrix}$

第4章 数学的な表現の工夫

さまざまなタイプのQRコンテンツ

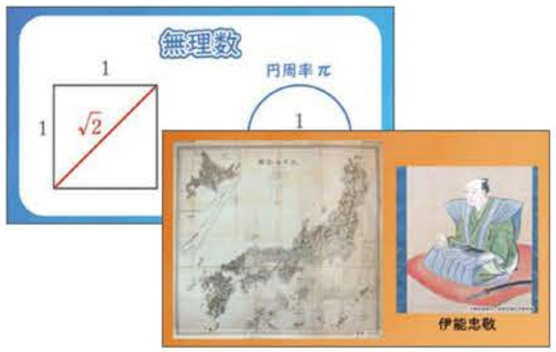
QRコンテンツで，新たな学びへ！

紙面のQRコードからご利用いただけます

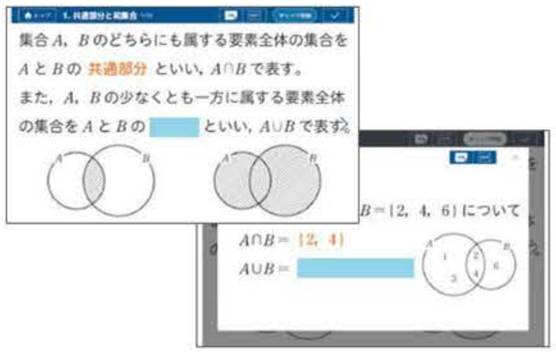
▲サンプルはこちら！

●科目共通

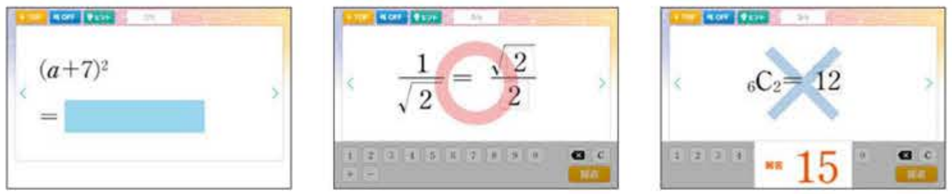
▼導入動画（各章）



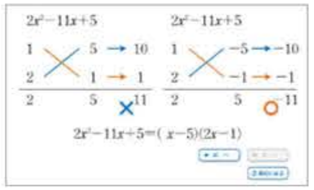
▼公式集（各章）



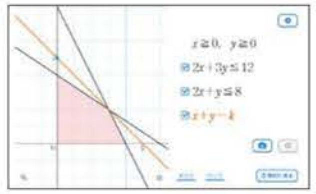
▼計算カード（数学Ⅰ 36 個，数学A 21 個，数学Ⅱ 40 個，数学B 8 個，数学Ⅲ 15 個，数学C 15 個）



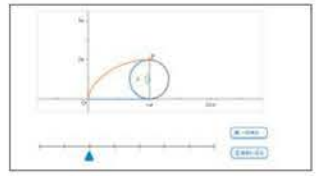
▼たすき掛け（数学Ⅰ）



▼線形計画法（数学Ⅱ）



▼サイクロイド（数学C）



●QRコンテンツ一覧

数学Ⅰ	導入動画	公式集	計算カード	たすき掛け
	数直線と実数	連立不等式	「かつ」と「または」	「矛盾」
	2 次関数のグラフ①	平方完成	グラフの平行移動	最大・最小の応用問題
	2 次関数のグラフ②	放物線と x 軸の位置関係	2 次不等式の解	三角比の値と直角三角形の大きさ
	三角比の覚え方	直角三角形の向きを変える①	直角三角形の向きを変える②	三角比の値と半円の半径の大きさ
	円周角の定理	度数分布表	ヒストグラム①	ヒストグラム②
	四分位数の求め方	箱ひげ図	箱ひげ図と外れ値	散布図
	実験のシミュレーション	測量に関する資料	気温のデータ	
数学A	導入動画	公式集	和集合の要素の個数	組合せと順列の関係
	組分け	実験と確率	平行線と比	三角形の外心
	三角形の内心	中点連結定理	三角形の重心	三角形の外心，内心，重心①
	三角形の辺と角の大小関係	三角形の外心，内心，重心②	円周角の定理	円周角の定理の逆
	円に内接する四角形の性質	円と直線	接線と弦の作る角	方べきの定理
	2 つの円の位置関係	直線に垂直な直線の作図	線分の垂直二等分線の作図	角の二等分線の作図
	平行線の作図①	平行線の作図②	円の接線の作図	線分の内分点の作図
	正五角形の作図	2 直線の位置関係	2 直線のなす角	直線と平面の位置関係
	2 平面の位置関係	2 平面のなす角	正多面体	正多面体から多面体を作る①
	正多面体から多面体を作る②	正多面体から多面体を作る③	正多面体から多面体を作る④	正多面体から多面体を作る⑤
	エラトステネスのふるい	暗号について	天秤ばかり	ユークリッドの互除法
	10 進法から 2 進法	いろいろなゲームやパズル		
数学Ⅱ	導入動画	公式集	パスカルの三角形	多項式の割り算
	三角形の重心	方程式 $ax+by+c=0$ が表す図形	三角形の外心	円と直線の位置関係
	2 点から等しい距離の点の軌跡	2 点からの距離の 2 乗の和が 10 の点の軌跡	アポロニウスの円	線分の中点の軌跡
	直線と領域	円と領域	領域の最大・最小	扇形の弧の長さと面積
	$y=\sin\theta$ のグラフ	$y=\cos\theta$ のグラフ	$y=\tan\theta$ のグラフ	三角関数のグラフを y 軸方向に a 倍
	三角関数のグラフを θ 軸方向に $1/k$ 倍	三角関数のグラフを θ 軸方向に平行移動	三角関数を含む方程式	三角関数を含む不等式①
	三角関数を含む不等式②	三角関数の合成	指数関数のグラフ	対数関数のグラフ
	常用対数表	バクテリアの分裂	平均変化率	微分係数と接線
	関数と微分	関数の増減と導関数	関数の最大・最小	売上額の最大値
	三角関数のグラフ			
数学B	導入動画	公式集	等差数列	等差数列の和の公式
	等比数列	複利計算	和の記号Σ	自然数の 2 乗の和
	階差数列	数学的帰納法とドミノ倒し	2^n と n の大小	フィボナッチ数列
	分布曲線	正規分布曲線	正規分布表の読み方	二項分布の正規分布による近似
	無作為抽出	標本平均	信頼区間	自転車の台数の推移
	折れ線グラフと移動平均	回帰直線と回帰曲線	対数目盛を用いた散布図	
数学Ⅲ	分数関数 $y=\frac{k}{x}$	分数関数 $y=\frac{k}{x-p}+q$	無理関数 $y=\sqrt{ax}$	無理関数 $y=\sqrt{a(x-p)}$
	数列 $\frac{1}{n}$ の極限	数列 $\frac{a_n}{b_n}$ の極限	数列の大小関係と極限	数直線上を動く点が限りなく近づく点の座標
	規則に従って作成した三角形の面積の総和	指数関数のグラフ	対数関数のグラフ	三角関数のグラフ
	曲線 $y=a^x$ 上の点（0，1）の接線	媒介変数表示	平均値の定理	曲線の凹凸
	方程式の実数解の個数	定積分と和の極限	サイクロイド	立体の断面積と体積
	四角錐の断面積と体積	三角形が通過した立体の体積	直円柱を 2 つに分けた体積	円環体
	2 次の近似式	コッホ雪片	$(1+h)^{\frac{1}{h}}$ の値	
数学C	ベクトルの和	加法の性質	ベクトルの差	ベクトルの分解
	内分点・外分点の位置ベクトル	三角形の重心	ベクトル d に平行な直線のベクトル方程式	2 点を通る直線のベクトル方程式
	空間の点の座標	複素数の積を表す点	放物線（軸が x 軸）	放物線（軸が y 軸）
	楕円（焦点が x 軸上）	楕円（焦点が y 軸上）	端点が x 軸と y 軸上を動く線分の内分点の軌跡	双曲線（焦点が x 軸上）
	双曲線（焦点が y 軸上）	円錐曲線	媒介変数表示	放物線の頂点の軌跡
	サイクロイド	リサージュ曲線	アルキメデスの渦巻線	正葉曲線
	アステロイド	行列の積	四国の乗り物ガイド	ダイクストラのアルゴリズム

QRコンテンツ数	数学Ⅰ	数学A	数学Ⅱ	数学B	数学Ⅲ	数学C
	74 個	71 個	80 個	34 個	52 個	54 個

副教材

教科書傍用問題集

新課程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. **思考力・判断力・表現力の育成** をさらに重視
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！

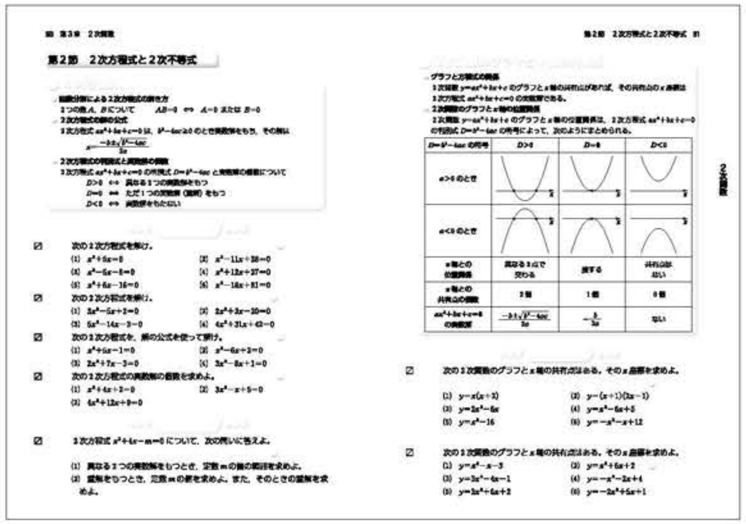
最新シリーズ対応

3ROUND シリーズ

最新シリーズに完全準拠

A5 判／2 色

詳解付（別冊包） Studyaid D.B. 別売 DVD-ROM オンライン

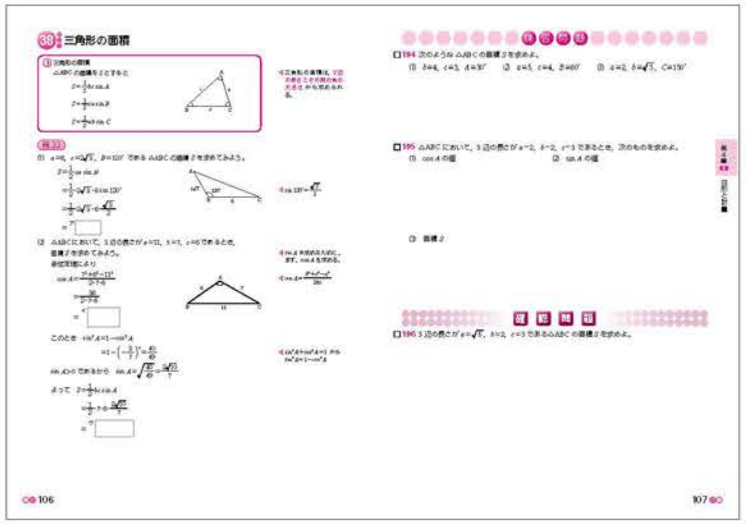


パラレルノートシリーズ

教科書の基本事項が身に付く書き込み式問題集

B5 判／2 色

詳解付（抜み込み） ノート判（書込み式） Studyaid D.B. 別売 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。

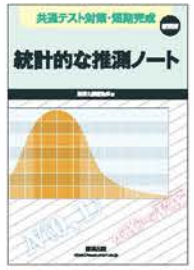
◆短期完成ノート

解説動画 数研コンテンツ配信 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



詳細はこちら！

- 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）をご用意しています。

◆新入生課題ノート

数研コンテンツ配信 詳解付（別冊包） 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）

詳細はこちら！

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

教 授 資 料

新課程版の教授資料も，豊富な資料と付属データで授業をサポートします。

POINT **1** 「主体的・対話的で深い学び」に役立つ情報を掲載

POINT **2** 教科書の解説動画で自学自習をサポート

POINT **3** 授業で役立つ付属データが充実

詳細は
こちら！→

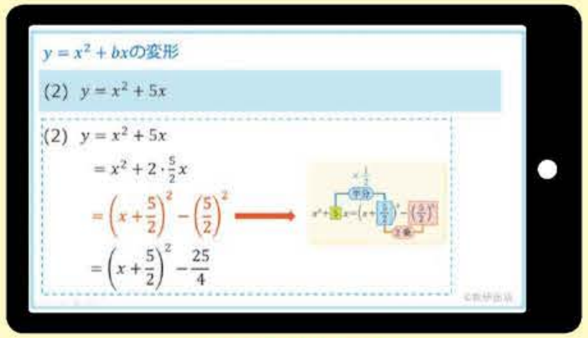
教授資料の構成

教授資料本冊
→124ページ

アクティブ・ラーニング型授業
サポートブック
→126ページ

学習評価
サポートブック
→127ページ

指導用教科書
（1セットに
1冊同梱，
別売冊子有）
→125ページ



解説動画（Web配信）
→123ページ

付属データ
（DVD-ROM等）
→128, 129ページ

※教授資料付属データの一部は，弊社ホームページからのダウンロードによってご用意する場合があります。

NEW!

教科書の解説動画をご用意しました！

教科書の解説動画は，「教授資料」「指導者用デジタル教科書（教材）」「学習者用デジタル教科書・教材」のいずれかをご購入いただいた場合に，追加費用なしでご視聴いただけます。

- **自学自習をサポートします。**
- **反転学習にも活用できます。**
- **対面授業が難しい状況下でも学習が進められます。**

サンプルは
こちら！→

ご利用のイメージ（教授資料のご購入の場合）

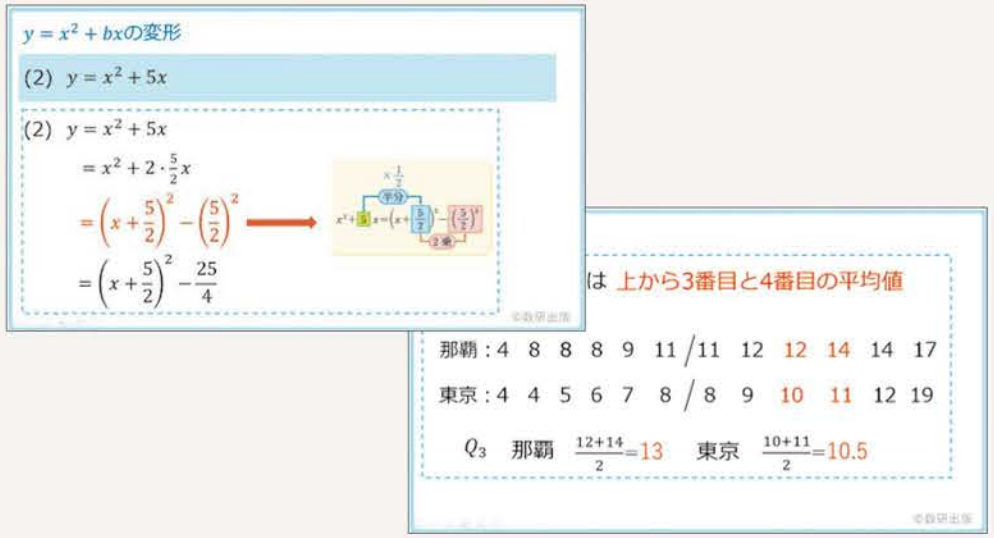
※「指導者用デジタル教科書（教材）」では，授業中に解説動画を拡大提示することができます。また，「学習者用デジタル教科書・教材」では，画面より解説動画にダイレクトにアクセスして視聴することができます（ただし，商品ライセンスを所持している生徒に限ります）。

解説動画数

教科書のすべての例・例題の解説動画をご用意しました。

数学Ⅰ	数学A	数学Ⅱ	数学B	数学Ⅲ	数学C
142本	63本	182本	55本	133本	92本

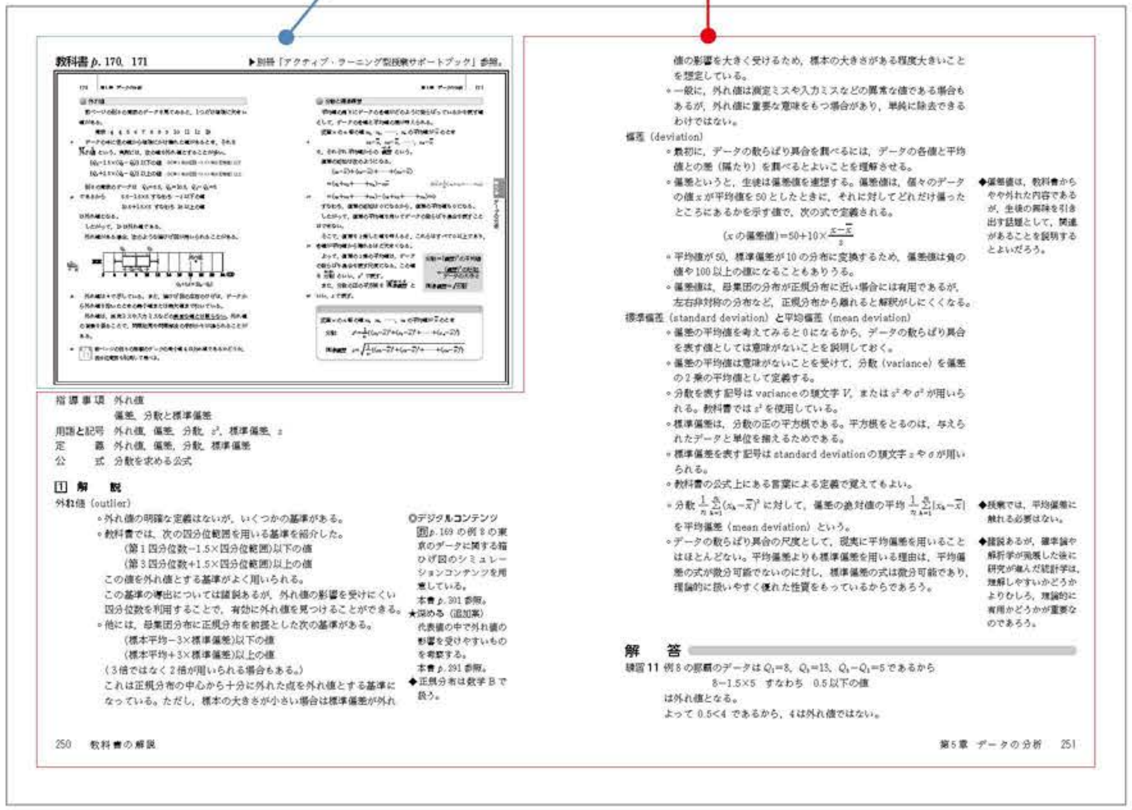
解説動画のイメージ画像



教授資料本冊

●ページ構成は，次のように見やすい構成となっています。

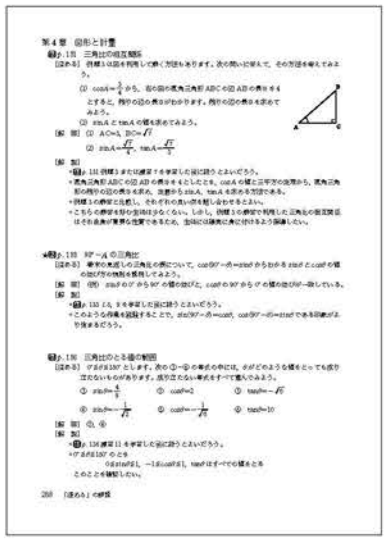
教科書の縮刷り＋該当ページの解説・解答



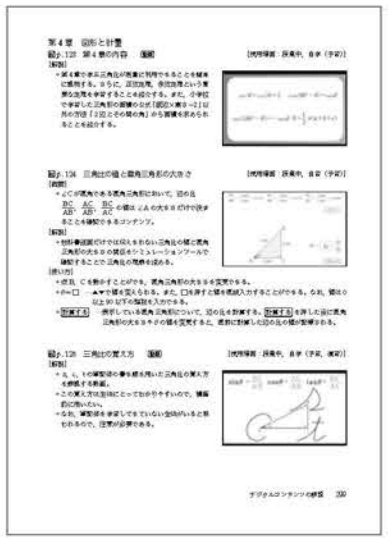
●付属DVD-ROMには，解答一覧のPDFデータを収録しています。

★新構成要素「深める」やデジタルコンテンツなどについても十分な解説を掲載しています。

▼「深める」の解説



▼デジタルコンテンツの解説

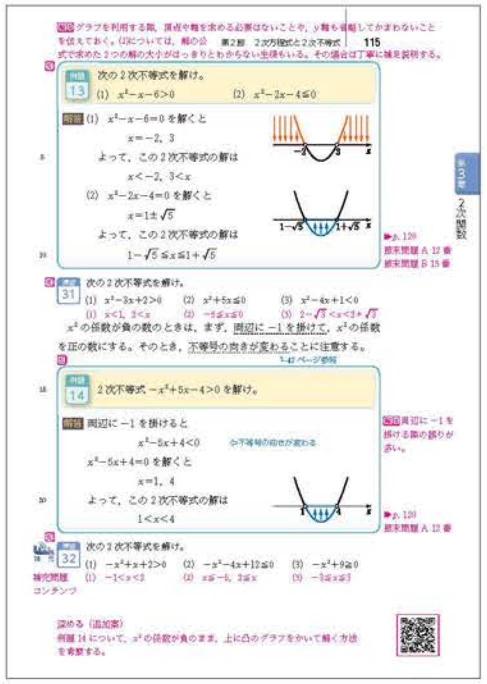


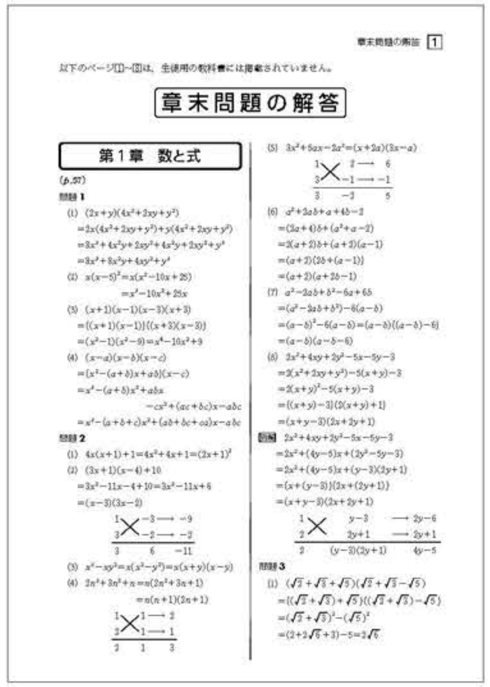
指導用教科書

●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。

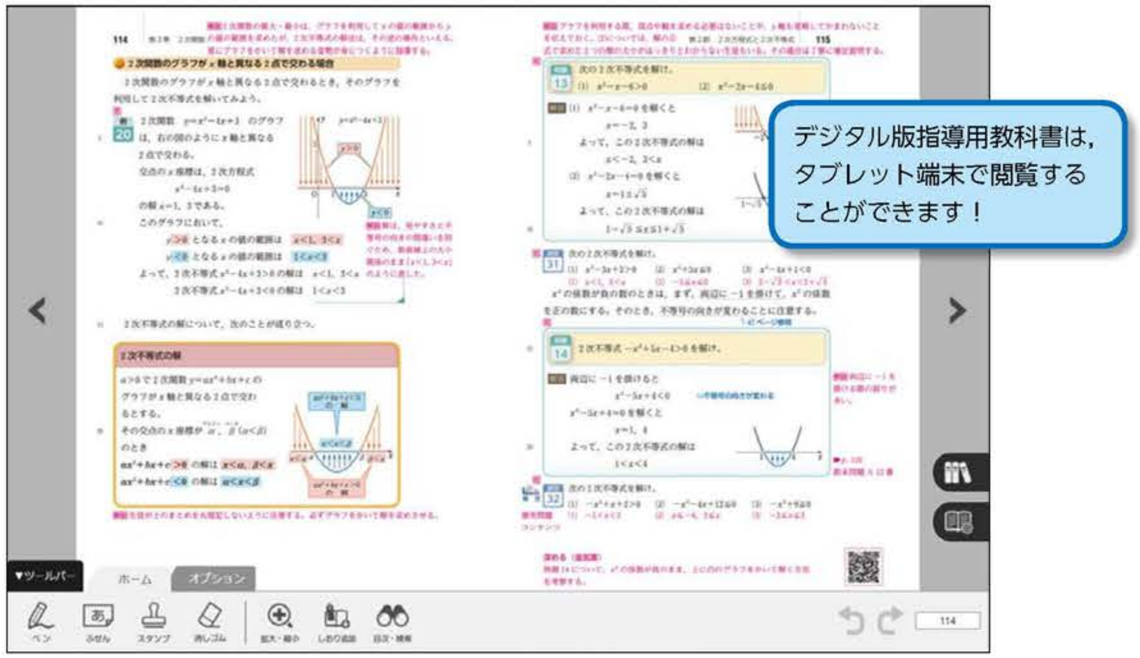




NEW!

デジタル版指導用教科書

●「デジタル版指導用教科書」も発行しました。



「主体的・対話的で深い学び」への参考資料

DVD

「主体的・対話的で深い学び」への参考資料をご用意します！

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考え方やいくつかの手法，および授業実践例を掲載した冊子 **「アクティブ・ラーニング型授業サポートブック」** をご用意しました。

● 各授業実践例は

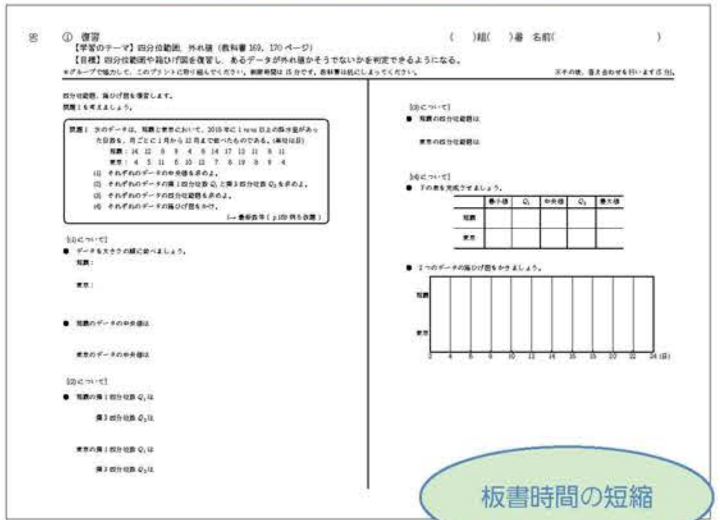
「授業の流れ（解説）」＋「プリント例」

で構成されています。

授業時間を有効活用

授業形態や生徒の状況に合わせやすい

授業の流れ（解説）



プリント例

★新構成要素「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。

● 付属 DVD-ROM には「授業の流れ」と「プリント例」の PDF データ，Studyaid D.B. データを収録しています。

NEW! 学習評価に関する参考資料

DVD

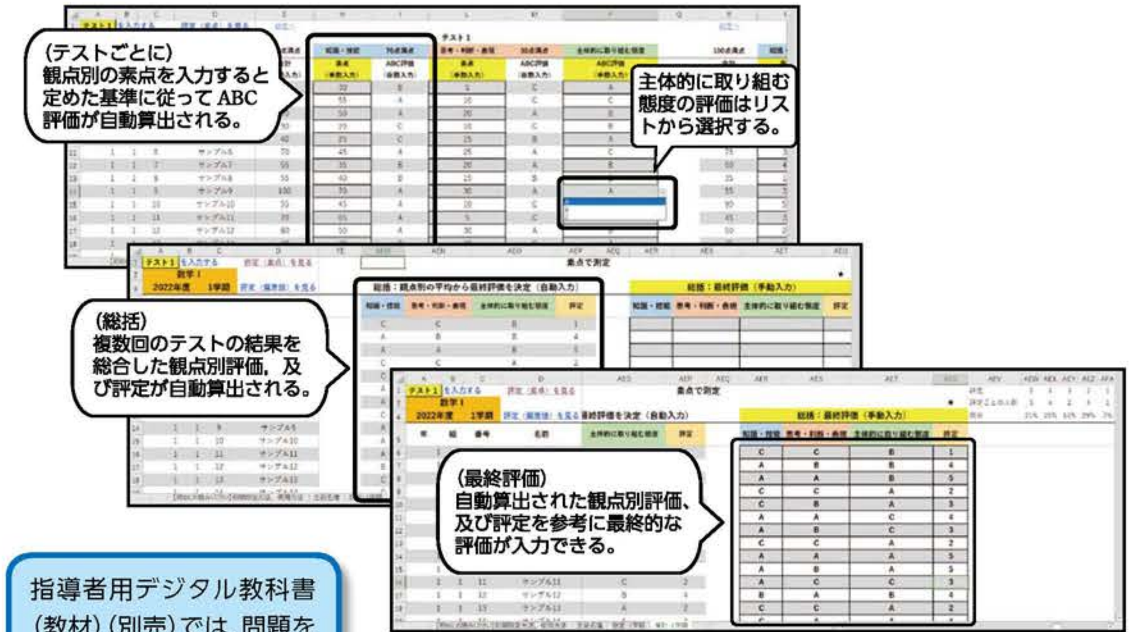
新学習指導要領のもとで，先生方が観点別学習状況の評価をする際にヒントとしてお使いいただくための冊子 **「学習評価サポートブック」** をご用意しました。

新学習指導要領では，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。

● 新しい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）」をご用意しました。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。

観点別評価集計ファイル（教授資料付属 DVD-ROM に収録）



指導者用デジタル教科書（教材）（別売）では，問題を観点毎に検索することが可能です。

NEW!

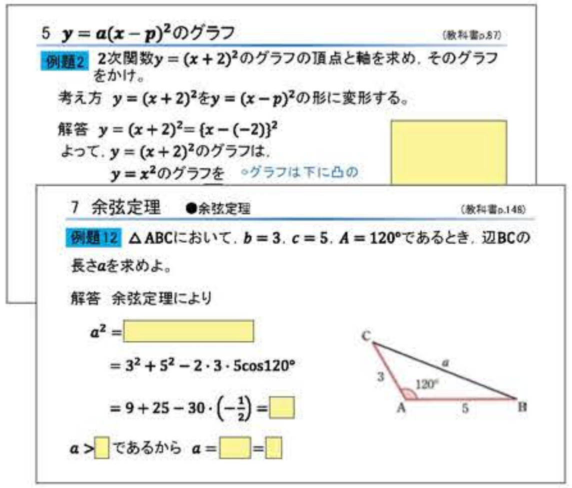
授業用スライド，授業用プリント

● 授業用スライドを **パワーポイントデータ** でご用意します。

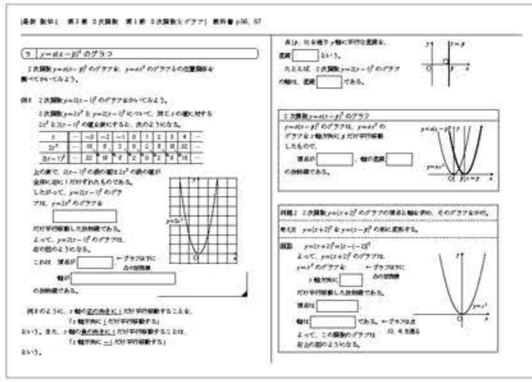
● 授業用スライド（パワーポイントデータ）に音声を挿入するなど，先生が解説動画などを作成する際の素材にもなります。

● 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ます。

授業用スライド



授業用プリント



付属 DVD-ROM

DVD

NEW!	授業用スライド	PowerPoint
NEW!	授業用プリント（※1）	PDF Studyaid D.B.
NEW!	デジタルコンテンツ一覧表（※2）	PDF
	アクティブ・ラーニング型授業実践例	PDF Studyaid D.B.
	標準テスト	PDF
NEW!	振り返り追加プリント	PDF
NEW!	教科書紙面（※3）	PDF
	シラバス・観点別評価規準	Word
NEW!	観点別評価集計ファイル	Excel
	時間配当表	Excel
	解答一覧表	PDF
	統計データ（数学Ⅰ）	Excel
NEW!	数学史	PDF

サンプルは
こちら！→

（※1）授業用スライドと合わせて使える授業用プリントです。教科書紙面の内容のみで構成されています。
（※2）教授資料の「デジタルコンテンツの解説」の紙面をPDFにしたデータです。教科書のQRコンテンツが利用できるページへのリンクを貼っています。
（※3）「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。データの一部は，「チャート×ラボ」からダウンロードによってご用意する場合があります。

NEW!

Google フォーム

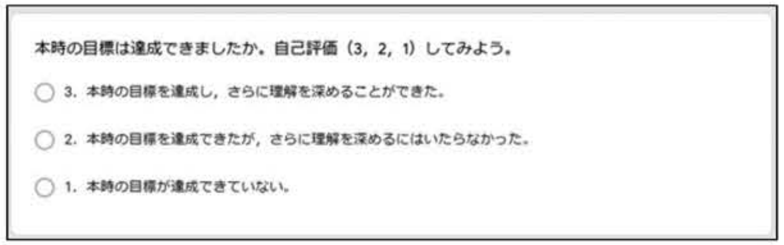
チャート×ラボ

● 教授資料付属のテスト（DVD-ROMに収録）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ました。

● 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。

詳細はこちら！↓

振り返りカード



指導用教材（教師用） ※教授資料付属品ではございません。

NEW! ルーブリック付き **学習評価の充実のための実践課題例集**

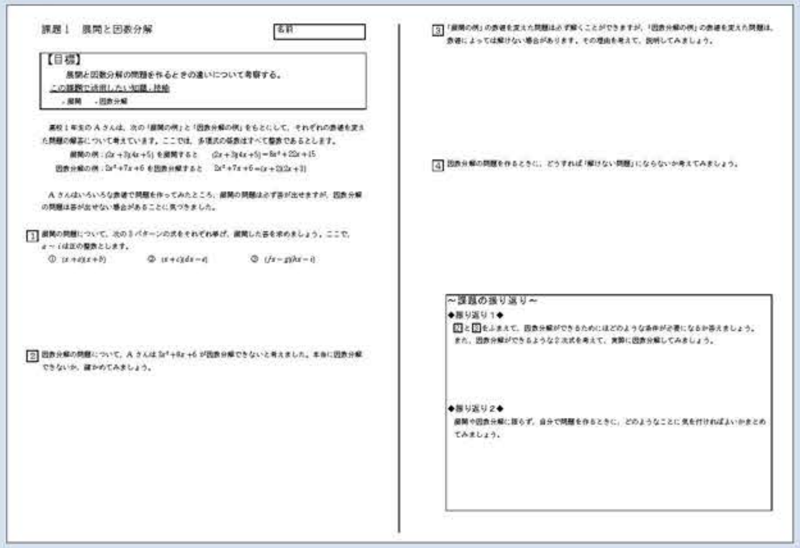
「主体的に学習に取り組む態度」などの評価にも役立つ課題を集めた課題例集です。

● 課題への取り組みを評価するための「ルーブリック」付きです。

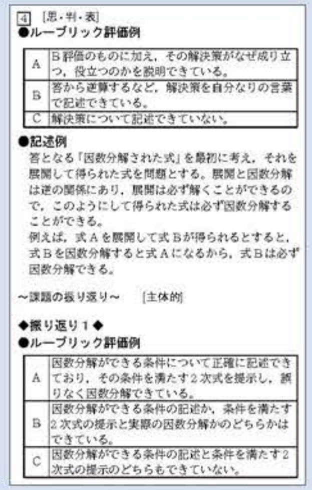
● 課題，ルーブリックのPDFデータ，Studyaid D.B.データは「チャート×ラボ」からダウンロードできます。

● 数研出版の教科書との対応や，指導方法を記した「指導用資料」をご用意しました（ダウンロード）。

課題

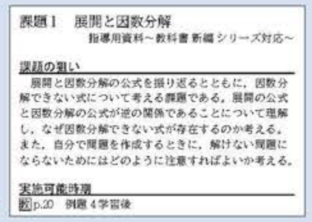


ルーブリック



科　目	判　型	頁　数	税込価格
数学Ⅰ	B5判	64ページ	2,530円
数学A	B5判	48ページ	2,200円

指導用資料



Studyaid D.B. 数学シリーズラインアップ

Studyaid D.B. オンライン	デスクトップアプリ版	ブラウザ版
	Windows	Windows ChromeOS iPadOS macOS

Studyaid D.B. (DVD-ROM 版)
Windows

●表記の金額はすべて税込価格です。

	商品名	収録内容 赤字は前年度商品から更新されたデータまたは追加された書籍です。	問題数*1	オンライン版 No.	オンライン版 価格【教育機関向け】1ライセンス版	オンライン版 価格【教育機関向け】構内フリーライセンス版	オンライン版 購入方法	DVD-ROM版 No.	DVD-ROM版 価格【教育機関向け】標準価格	DVD-ROM版 価格【教育機関向け】アップグレード価格	DVD-ROM版 購入方法
中学数学	中学数学（1996～2020）データベース	●中学数学 1999 データベース（1996～1999）から中学数学 2020 データベースまでの 25 年分の入試問題すべて ●小学校の復習問題 ●補充問題 ●プレゼンテーションコンテンツ（3 学年合計約 50 個を収録）	約 60,500 問	99325	66,000 円 優待価格*2 33,000 円	99,000 円	数研出版ホームページへ	DVD-ROM 版の販売はございません。			
中学数学	中学数学 2023 データベース ～日常学習から高校入試へ～	●全国の 2023 年度公立高校入試問題 ●国立高校 8 校の 2023 年度入試問題 ●私立高校約 80 校の 2023 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 130 個を収録）*5	約 3,200 問	99143	15,950 円	29,700 円	数研出版ホームページへ	99143	34,100 円	17,050 円	取扱店様へ
中学数学	新課程版 中学数学 基本問題データベース Light	●「中学数学スタンダード問題集 1 年，2 年，3 年」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 110 個を収録）	約 1,100 問	99318	9,900 円	22,000 円	数研出版ホームページへ	99318	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。	取扱店様へ
中学数学	新課程版 中学数学 問題集データベース 1・2・3 年	●「中学数学スタンダード問題集」 ●「スパイラルアップ中学数学」 ●「STEP 演習中学数学」 ●「改訂版 中学数学スタンダードプラス問題集」 ●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 110 個を収録）	約 6,550 問	99355	15,950 円	29,700 円	数研出版ホームページへ	99355	34,100 円	17,050 円	取扱店様へ
体系数学	新課程 体系数学 1 データベース ～中学数学＋α～	●テキスト「新課程 体系数学 1」の 2 冊 ●参考書「新課程 チャート式体系数学 1」の 2 冊 ●「新課程 体系問題集（標準）1」の 2 冊 ●「新課程 体系問題集（発展）1」の 2 冊 ●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 コードコンテンツ，学習ツール）*4	約 3,500 問	99795	15,950 円	29,700 円	数研出版ホームページへ	99780	31,900 円	15,950 円	直接数研出版へ
体系数学	新課程 体系数学 2 データベース ～中学数学＋α～	●テキスト「新課程 体系数学 2」の 2 冊 ●参考書「新課程 チャート式体系数学 2」の 2 冊 ●「新課程 体系問題集（標準）2」の 2 冊 ●「新課程 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 コードコンテンツ，学習ツール）	約 2,950 問	99798	15,950 円	29,700 円	数研出版ホームページへ	99783	31,900 円	15,950 円	直接数研出版へ
体系数学	新課程 体系数学 3, 4, 5 データベース	●テキスト「新課程 体系数学 3，4，5」の 4 冊 ●問題集「新課程 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，QR コードコンテンツ，学習ツール）*5 【注】「新課程 体系数学 4」「新課程 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。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 4,800 問	99787	13,200 円	27,500 円	数研出版ホームページへ	99787	31,900 円	13,530 円	直接数研出版へ
受験用	数学入試（1996～2020）データベース	●数学入試 1996 データベースから数学入試 2020 データベースまでの 25 年分のデータすべて	約 32,000 問	99324	66,000 円 優待価格*3 33,000 円	99,000 円	数研出版ホームページへ	DVD-ROM 版の販売はございません。			
受験用	数学入試 2023 データベース	●2023 数学入試問題集（ⅠⅡAB 文理系，ⅠⅡAB 理系，Ⅲ） ●「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 5 年度大学入学共通テスト ●大学入学共通テスト試行調査（第 1 回，第 2 回） ●新課程大学入学共通テスト試作問題 ●旧課程改訂版クイックノート（数学Ⅰ＋A，数学Ⅰ・A・Ⅱ・B）	約 1,500 問	99223	11,000 円	25,300 円	数研出版ホームページへ	99223	23,100 円	11,000 円	直接数研出版へ
受験用	数学受験編 2024 データベース NEW	●「2024 スタンダード数学演習Ⅰ・Ⅱ・A・B・C〔ベクトル〕受験編」 ●「新課程クリアー数学演習Ⅰ・Ⅱ・A・B・C〔ベクトル〕受験編」 ●「新課程メジアン数学演習Ⅰ・Ⅱ・A・B・C〔ベクトル〕受験編」 ●「新課程キートレーニング数学演習Ⅰ・Ⅱ・A・B・C〔ベクトル〕受験編」 ●「新課程シニア数学Ⅰ・Ⅱ・A・B・C〔ベクトル〕受験編」 ●「新課程ベーシックスタイル数学演習Ⅰ・Ⅱ・A・B・C〔ベクトル〕受験編」 ●「新課程オリジナル・スタンダード数学演習Ⅲ・C〔複素数平面，式と曲線〕受験編」 ●「新課程クリアー数学演習Ⅲ・C〔複素数平面，式と曲線〕受験編」 ●「新課程ベーシックスタイル数学演習Ⅲ・C〔複素数平面，式と曲線〕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〔ベクトル〕受験編」 ●「新課程リンク数学演習Ⅲ・C〔複素数平面，式と曲線〕受験編」 ●「新課程ジュニア演習数学Ⅰ・A 受験編」 ●「改訂版 SetUp 数学演習Ⅰ・Ⅱ・A・B 基本編受験編」 ●「改訂版 SetUp 数学演習Ⅰ・Ⅱ・A・B 標準編受験編」 ●「新課程ニュースタンダード数学演習Ⅰ・A＋Ⅱ・B・C 受験編」 ●「新課程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」 ●「新課程トライ EX NEO 数学演習Ⅰ・A＋Ⅱ・B・C 受験編」 ●「チャート式大学入学共通テスト対策数学Ⅰ A＋Ⅱ B」 ●「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 6 年度大学入学共通テスト本試験 ●令和 3～5 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）*5	約 9,300 問	99520	11,000 円	25,300 円	数研出版ホームページへ	99520	23,100 円	11,000 円	直接数研出版へ
参考書	新課程 チャート式データベース 数学Ⅰ＋A 統合版	●「チャート式 数学Ⅰ＋A」 ●「チャート式 基礎からの数学Ⅰ＋A」 ●「チャート式 解法と演習数学Ⅰ＋A」 ●「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）*5 【注】「チャート式 数学Ⅰ＋A」(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 3,700 問	99559	15,950 円	29,700 円	数研出版ホームページへ	99559	31,900 円	15,950 円	直接数研出版へ
参考書	新課程 チャート式データベース 数学Ⅱ＋B 統合版	●「チャート式 数学Ⅱ＋B」 ●「チャート式 基礎からの数学Ⅱ＋B」 ●「チャート式 解法と演習数学Ⅱ＋B」 ●「チャート式 基礎と演習数学Ⅱ＋B」 ●エスビューア用プレゼンテーション（紙面表示）*5 【注】「チャート式 数学Ⅱ＋B」(赤チャート)のデータは，製品 DVD-ROM には含まれておりません。本商品をご購入いただいた方は，弊社ホームページよりアップデートが必要です。	約 3,800 問	99565	15,950 円	29,700 円	数研出版ホームページへ	99565	31,900 円	15,950 円	直接数研出版へ
参考書	新課程 チャート式データベース NEW 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）*5	約 4,000問	99575	15,950円	29,700円	数研出版ホームページへ	99575	31,900円	15,950円	直接数研出版へ
問題集	新課程 問題集データベース 数学Ⅰ＋A 統合版	●「4STEP 数学」 ●「サクシード数学」 ●「スタンダード数学」 ●「CONNECT 数学」 ●「4プロセス数学」 ●「クリアー数学」 ●「REPEAT 数学」 ●「3TRIAL 数学」 ●「基本と演習テーマ数学」 ●「Study-Up ノート数学」 ●「3ROUND 数学」 ●「パラレルノート数学」 ●「ポイントノート数学」 ●「新高数学習ノート数学」 ●エスビューア用プレゼンテーション（紙面表示）*5	約 10,670 問	99689	15,950 円	29,700 円	数研出版ホームページへ	99689	31,900 円	15,950 円	直接数研出版へ
問題集	新課程 問題集データベース 数学Ⅱ＋B 統合版	●「4STEP 数学」 ●「サクシード数学」 ●「スタンダード数学」 ●「CONNECT 数学」 ●「4プロセス数学」 ●「クリアー数学」 ●「REPEAT 数学」 ●「3TRIAL 数学」 ●「基本と演習テーマ数学」 ●「Study-Up ノート数学」 ●「3ROUND 数学」 ●「パラレルノート数学」 ●「ポイントノート数学」 ●「新高数学習ノート数学」（B はありません） ●エスビューア用プレゼンテーション（紙面表示）*5	約 10,150 問	99589	15,950 円	29,700 円	数研出版ホームページへ	99589	31,900 円	15,950 円	直接数研出版へ
問題集	新課程 問題集データベース 数学Ⅲ＋C 統合版	●「4STEP 数学」 ●「サクシード数学」 ●「スタンダード数学」 ●「CONNECT 数学」 ●「4プロセス数学」 ●「クリアー数学」 ●「REPEAT 数学」 ●「3TRIAL 数学」 ●「基本と演習テーマ数学」 ●「Study-Up ノート数学」 ●「3ROUND 数学」 ●エスビューア用プレゼンテーション（紙面表示）*5 【注】「4STEP 数学Ⅲ，C」「サクシード数学 C」「CONNECT 数学 C」「4プロセス数学 C」「クリアー数学 C」「3TRIAL 数学 C」以外のデータは，製品 DVD-ROM には含まれておりません。本商品をご購入いただいた方は，弊社ホームページよりアップデートが必要です。	約 8,500 問	99595	15,950 円	29,700 円	数研出版ホームページへ	99595	31,900 円	15,950 円	直接数研出版へ
大学数学	大学微分積分	●「数研講座シリーズ大学教養微分積分」 ●「チャート式シリーズ大学教養微分積分」	約 510 問	99978	16,500 円	フリーライセンス版の販売はございません。	数研出版ホームページへ	DVD-ROM 版の販売はございません。			
大学数学	大学線形代数	●「数研講座シリーズ大学教養線形代数」 ●「チャート式シリーズ大学教養線形代数」	約 460 問	99979	16,500 円						
大学数学	大学微分積分 ＋ 線形代数	●「数研講座シリーズ大学教養微分積分」 ●「数研講座シリーズ大学教養線形代数」 ●「チャート式シリーズ大学教養微分積分」 ●「チャート式シリーズ大学教養線形代数」	約 970 問	99980	29,700 円						

●上表にない DVD-ROM 版商品もございます。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「中学数学 20 年（1996～2015）データベース（No.99624/DVD-ROM 版）」をお持ちの方は，「中学数学（1996～2020）データベース（No.99325）」を 1 ライセンス：33,000 円でご購入いただけます。
＊3「数学入試 20 年（1996～2015）データベース（No.99623/DVD-ROM 版）」をお持ちの方は，「数学入試（1996～2020）データベース（No.99324）」を 1 ライセンス：33,000 円でご購入いただけます。　＊4 DVD-ROM 版では Studyaid D.B. プレゼンテーションシステムが収録されていますが，エスビューア でもご利用いただけます。
＊5 DVD-ROM 版，オンライン版ともに，エスビューア はインストール用ディスクは付属しておりません。ご利用方法については，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	Windows10，11 ※各 OS とも日本語版のみに対応。 ※Windows10，11 の S モードには非対応。
	メモリ	2GB 以上
	ストレージ	システムドライブに 2GB 以上の空き容量
	その他	.NET Framework 4.6.2 以降

ブラウザ版	
OS	Windows10，11 iPadOS 16 以降 macOS 13 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

※最新の動作環境については，弊社ホームページをご覧ください。

●デスクトップアプリ版，ブラウザ版ともに，インターネット接続が必要です。インターネット接続に際し発生する通信料はお客様のご負担となります。

● Studyaid D.B. オンライン 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）で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。

● 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，有効期限内に新たに別商品を購入された場合，その商品の有効期限まで延長してお使いいただけます。2024年3月より有効期限が 7 年になりました。すでにご購入済みの商品も 7 年に延長されます。

【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。

●Studyaid D.B.（DVD-ROM 版）の動作環境は弊社ホームページをご覧ください。

▶ https://www.chart.co.jp/stdb/setting.html

●同一構内の複数台のパソコンで Studyaid D.B. を使用する場合

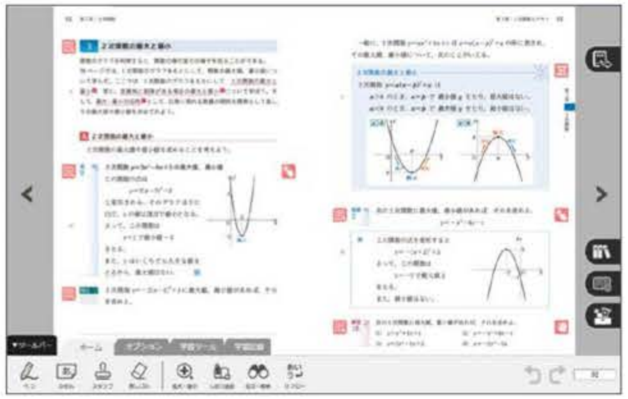
Studyaid D.B. は 1 台のパソコンにのみインストールし，使用することができます。1 つの商品を同一構内の複数台のパソコンで使用する場合は，商品の他にサイトライセンスが必要です。

ライセンス数	税込価格
1～3本	4,180円×ライセンス数
4本以上（フリーライセンス）	16,500円

2024年夏 Studyaid D.B. オンライン ブラウザ版リニューアル！問題編集（一部）と印刷が可能に！　https://www.chart.co.jp/stdb/online/function/browser_renewal.html

数研出版 オリジナルのビューア エスビューア を搭載したデジタル教科書／副教材

エスビューア は，Windows，iPad，Chromebook に対応しています。
▶動作環境については，弊社ホームページをご覧ください。
教科書はもちろん，問題集や参考書も エスビューア で利用できます。



基本機能 指 学 学+ 副

操作性を考慮した，**一目でわかるアイコンデザイン**を採用しています。
ペン，ふせん，スタンプ，拡大・縮小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。
（指導者用と学習者用の基本機能は共通です。）

特別支援機能 指 学 学+ 副

音声読み上げ，総ルビ表示，配色設定，文字サイズ・書体変更などができます。

スライドビュー 指 学 学+ 副

ワンクリックで**図や問題を拡大表示**できます（別のタブで開きます）。また，見開き紙面に戻らなくても，「前へ」「次へ」で前後の要素へ移動できます。問題ごとに答や詳解，解説動画などのコンテンツを表示できます。
（表示できる内容は，教材によって異なります）。

生徒一人一人の学習を支援する機能を搭載！

●スムーズな教材連携 指 学 学+ 副

デジタル教科書・教材（指導者用または学習者用）と**デジタル副教材**をお持ちの場合，教材間でスムーズに連携ができます。
問題集→教科書の該当ページや，問題集→参考書の類問をすぐに表示できるなど，**すべての教材を最大限に活用**できます。

●生徒一人一人の学習の記録 指 学 学+ 副

問題はワンクリックで拡大表示できます。
生徒は，その問題を解いて得た気づきを，ノート[※1]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。

●先生と生徒をつなぐ宿題管理[※2] 指 学 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**[※3]」「**Studyaid D.B. プリント**」「**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。

●柔軟な設定ができる表示制御[※2] 指 学 学+ 副

先生は，生徒が利用する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，「**指針**」「**答**」「**詳解**」「**コンテンツ（解説動画）**」などについて，要素ごとに［**見せる／見せない**］を切り替えることができます。

※１紙のノートやスライドビューへ書き込んだ内容を写真やスクリーンショットとして記録できます。
※２先生向け機能「宿題管理」「表示制御」は，「エスビューア 先生用サイト」で行うことができます。
※３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。

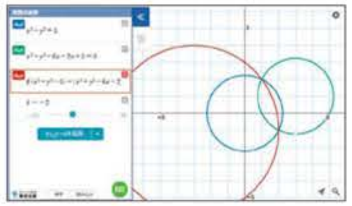
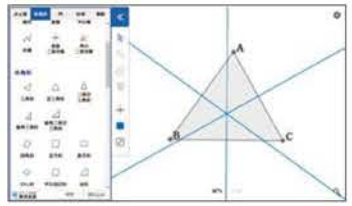
授業や自宅学習で役立つコンテンツを豊富に収録！

最新の情報・体験版はこちら！

ここでご紹介するコンテンツは，「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」「学習者用デジタル副教材」に収録しています。
※４「学習者用デジタル教科書」には，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。
※５「学習者用デジタル副教材」は教材ごとに含まれるコンテンツの種類が異なります。

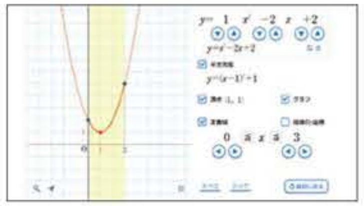
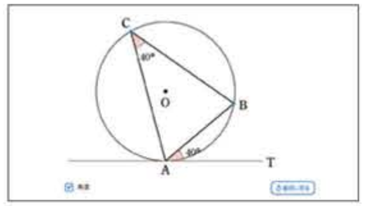
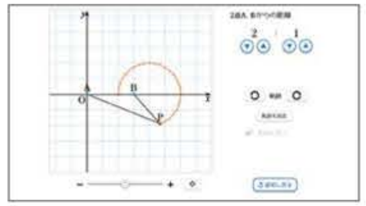
関数ツール，図形ツール，統計ツール 指 学[※4] 学+ 副

関数，図形，統計の内容で，それぞれ汎用的に使えるツールです。
教科書に載っているグラフ，図形，表をすぐに読み込めるので，事前準備なしに“すぐに”利用できます。
教科書に載っていないグラフ，図形，表をかくこともでき，さらに，それらを保存することもできます。


アニメーション 指 学[※4] 学+ 副

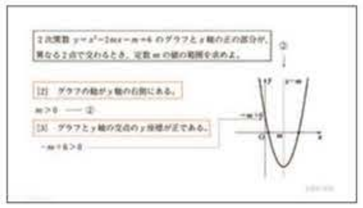
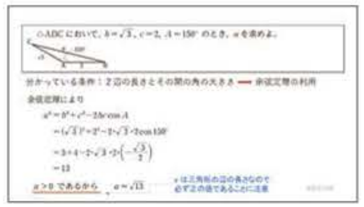
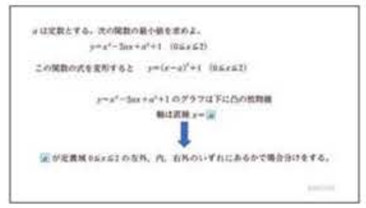
教科書の内容に関するアニメーションやシミュレーションのコンテンツです。
板書での説明が難しい内容も，わかりやすく解説することができます。

内容解説動画 指 学 学+ 副[※5]

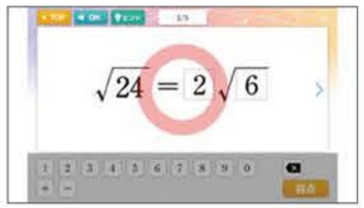
（教材ごとにコンテンツの有無が異なります。
解説動画の画面構成は，教材によって異なります。）

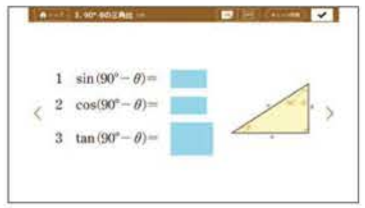
教科書や問題集，参考書のスライドビューから，ダイレクトに解説動画をよびだして視聴することができます。
自宅学習などをする際に，予習・復習の助けとなります（視聴時はインターネット接続が必要です）。

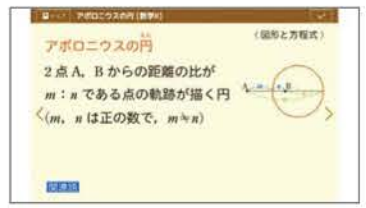




その他のコンテンツ 指 学[※4] 学+ 副[※5]

他にも，計算カード，公式集，用語辞書など，さまざまなコンテンツを収録しています。


▲計算カード


▲公式集



▲用語辞書

対象（▶ pp.134 ～ 137） 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 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

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】
ご購入いただいたエスビューア対象商品は，その商品が販売終了するまでの期間ご利用いただけます。
また，販売終了後も一定の利用期間を設けます。（利用期間終了後，配信を停止します）
各商品の利用期間（配信期限）の最新情報は，弊社 HP（https://www.chart.co.jp/software/lineup/expiry）をご覧ください。

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！ データは Studyaid D.B.オンラインでもご利用可能です。

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。
教科書収録問題の Studyaid D.B. データ（＋プリント作成機能）を掲載。

教科書と同一の内容 ＋ コンテンツ

商品名	収録書籍	No.	価格(税込)	データサイズ
指導者用デジタル教科書（教材）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	54265	各 38,500 円	約 5.5GB
指導者用デジタル教科書（教材）数学A		54269		約 5GB
指導者用デジタル教科書（教材）数学Ⅱ		54165		約 6GB
指導者用デジタル教科書（教材）数学B		54277		約 4GB
指導者用デジタル教科書（教材）数学Ⅲ		54281		約 3.5GB
指導者用デジタル教科書（教材）数学C		54285		約 4GB

■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	先生向け機能	
					宿題管理	表示制御
○	○	○	○	○	―※2	―※2

※1「新 高校の数学」シリーズに数学Ⅲ，数学Cはありません。
※2「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。
(注)教授資料とのセット版もございます。詳しくは弊社ホームページ(https://www.chart.co.jp/software/digital/s/lineup/sugaku/#lineup01)をご覧ください。

デジタル版 指導用教科書

p.125 に掲載している「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。

シリーズ	No.	価格(税込)
数学シリーズ	（数学Ⅰ）54311（数学A）54312（数学Ⅱ）54313（数学B）54314（数学Ⅲ）54315（数学C）54316	（数学Ⅰ・数学A）各 1,760 円 （数学Ⅱ）各 2,090 円 （数学B）各 1,760 円 （数学Ⅲ・数学C）各 1,870 円
NEXT シリーズ	（数学Ⅰ）54351（数学A）54352（数学Ⅱ）54353（数学B）54354（数学Ⅲ）54355（数学C）54356	
高等学校シリーズ	（数学Ⅰ）54321（数学A）54322（数学Ⅱ）54323（数学B）54324（数学Ⅲ）54325（数学C）54326	
新編シリーズ	（数学Ⅰ）54331（数学A）54332（数学Ⅱ）54333（数学B）54334（数学Ⅲ）54335（数学C）54336	
最新シリーズ	（数学Ⅰ）54341（数学A）54342（数学Ⅱ）54343（数学B）54344（数学Ⅲ）54345（数学C）54346	

■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	先生向け機能	
					宿題管理	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

生徒一人一人の端末で使用する，制度化された「学習者用デジタル教科書」です。

教科書と同一の内容

シリーズ	商品名	No.	価格(税込)	データサイズ
	学習者用デジタル教科書 数学Ⅰ	4380331D12	各 550 円	約 0.5GB
	学習者用デジタル教科書 数学A	4380336D12		約 0.5GB
	学習者用デジタル教科書 数学Ⅱ	4380341D12		約 0.5GB
	学習者用デジタル教科書 数学B	4380346D12		約 0.5GB
	学習者用デジタル教科書 数学Ⅲ	4380351D12		約 0.5GB
	学習者用デジタル教科書 数学C	4380356D12		約 0.5GB
	学習者用デジタル教科書 NEXT 数学Ⅰ	4380481D12	各 550 円	約 0.5GB
	学習者用デジタル教科書 NEXT 数学A	4380486D12		約 0.5GB
	学習者用デジタル教科書 NEXT 数学Ⅱ	4380491D12		約 0.5GB
	学習者用デジタル教科書 NEXT 数学B	4380496D12		約 0.5GB
	学習者用デジタル教科書 NEXT 数学Ⅲ	4380501D12		約 0.5GB
	学習者用デジタル教科書 NEXT 数学C	4380506D12		約 0.5GB
	学習者用デジタル教科書 高等学校 数学Ⅰ	4380361D12	各 550 円	約 0.5GB
	学習者用デジタル教科書 高等学校 数学A	4380366D12		約 0.5GB
	学習者用デジタル教科書 高等学校 数学Ⅱ	4380371D12		約 0.5GB
	学習者用デジタル教科書 高等学校 数学B	4380376D12		約 0.5GB
	学習者用デジタル教科書 高等学校 数学Ⅲ	4380381D12		約 0.5GB
	学習者用デジタル教科書 高等学校 数学C	4380386D12		約 0.5GB
	学習者用デジタル教科書 新編 数学Ⅰ	4380391D12	各 550 円	約 0.5GB
	学習者用デジタル教科書 新編 数学A	4380396D12		約 0.5GB
	学習者用デジタル教科書 新編 数学Ⅱ	4380401D12		約 0.5GB
	学習者用デジタル教科書 新編 数学B	4380406D12		約 0.5GB
	学習者用デジタル教科書 新編 数学Ⅲ	4380411D12		約 0.5GB
	学習者用デジタル教科書 新編 数学C	4380416D12		約 0.5GB
	学習者用デジタル教科書 最新 数学Ⅰ	4380421D12	各 550 円	約 0.5GB
	学習者用デジタル教科書 最新 数学A	4380426D12		約 0.5GB
	学習者用デジタル教科書 最新 数学Ⅱ	4380431D12		約 0.5GB
	学習者用デジタル教科書 最新 数学B	4380436D12		約 0.5GB
	学習者用デジタル教科書 最新 数学Ⅲ	4380441D12		約 0.5GB
	学習者用デジタル教科書 最新 数学C	4380446D12		約 0.5GB
	学習者用デジタル教科書 新 高校の数学Ⅰ	4380451D12	各 550 円	約 0.5GB
	学習者用デジタル教科書 新 高校の数学A	4380456D12		約 0.5GB
	学習者用デジタル教科書 新 高校の数学Ⅱ	4380461D12		約 0.5GB
	学習者用デジタル教科書 新 高校の数学B	4380466D12		約 0.5GB

■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	先生向け機能	
					宿題管理	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

制度化された「学習者用デジタル教科書」と，各種「デジタルコンテンツ」がセットになった商品です。
「教材連携」「学習の記録」「宿題管理」「表示制御」機能に対応しています。

教科書と同一の内容 ＋ コンテンツ

シリーズ	商品名	No.	価格(税込)	データサイズ
	学習者用デジタル教科書・教材 数学Ⅰ	4380331D11	各 935 円	約 1.5GB
	学習者用デジタル教科書・教材 数学A	4380336D11		約 1GB
	学習者用デジタル教科書・教材 数学Ⅱ	4380341D11		約 1.5GB
	学習者用デジタル教科書・教材 数学B	4380346D11		約 1GB
	学習者用デジタル教科書・教材 数学Ⅲ	4380351D11		約 1GB
	学習者用デジタル教科書・教材 数学C	4380356D11		約 1GB
	学習者用デジタル教科書・教材 NEXT 数学Ⅰ	4380481D11	各 935 円	約 1.5GB
	学習者用デジタル教科書・教材 NEXT 数学A	4380486D11		約 1.5GB
	学習者用デジタル教科書・教材 NEXT 数学Ⅱ	4380491D11		約 1.5GB
	学習者用デジタル教科書・教材 NEXT 数学B	4380496D11		約 1G
	学習者用デジタル教科書・教材 NEXT 数学Ⅲ	4380501D11		約 1GB
	学習者用デジタル教科書・教材 NEXT 数学C	4380506D11		約 1GB
	学習者用デジタル教科書・教材 高等学校 数学Ⅰ	4380361D11	各 935 円	約 1.5GB
	学習者用デジタル教科書・教材 高等学校 数学A	4380366D11		約 1GB
	学習者用デジタル教科書・教材 高等学校 数学Ⅱ	4380371D11		約 1.5GB
	学習者用デジタル教科書・教材 高等学校 数学B	4380376D11		約 1GB
	学習者用デジタル教科書・教材 高等学校 数学Ⅲ	4380381D11		約 1GB
	学習者用デジタル教科書・教材 高等学校 数学C	4380386D11		約 1GB
	学習者用デジタル教科書・教材 新編 数学Ⅰ	4380391D11	各 935 円	約 1.5GB
	学習者用デジタル教科書・教材 新編 数学A	4380396D11		約 1GB
	学習者用デジタル教科書・教材 新編 数学Ⅱ	4380401D11		約 1.5GB
	学習者用デジタル教科書・教材 新編 数学B	4380406D11		約 1GB
	学習者用デジタル教科書・教材 新編 数学Ⅲ	4380411D11		約 1GB
	学習者用デジタル教科書・教材 新編 数学C	4380416D11		約 1GB
	学習者用デジタル教科書・教材 最新 数学Ⅰ	4380421D11	各 935 円	約 1.5GB
	学習者用デジタル教科書・教材 最新 数学A	4380426D11		約 1GB
	学習者用デジタル教科書・教材 最新 数学Ⅱ	4380431D11		約 1.5GB
	学習者用デジタル教科書・教材 最新 数学B	4380436D11		約 1GB
	学習者用デジタル教科書・教材 最新 数学Ⅲ	4380441D11		約 1GB
	学習者用デジタル教科書・教材 最新 数学C	4380446D11		約 1GB
	学習者用デジタル教科書・教材 新 高校の数学Ⅰ	4380451D11	各 935 円	約 1.5GB
	学習者用デジタル教科書・教材 新 高校の数学A	4380456D11		約 1GB
	学習者用デジタル教科書・教材 新 高校の数学Ⅱ	4380461D11		約 1GB
	学習者用デジタル教科書・教材 新 高校の数学B	4380466D11		約 1GB

■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	先生向け機能	
					宿題管理	表示制御
○	○※1	○	○	○	○※2	○※2

※1 表示される内容が「指導者用デジタル教科書(教材)」とは異なります。　※2 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。

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。

書籍と同一の内容 ＋ コンテンツ

シリーズ	商品名	No.	ライセンス	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 チャート式 基礎からの数学Ⅰ＋A	4310378D02	ユーザーライセンス	2,145 円	550 円	約 1.5GB	販売中
		4210378D02	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 チャート式 基礎からの数学Ⅱ＋B	4310388D02	ユーザーライセンス	2,321 円	550 円	約 1.5GB	
		4210388D02	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 チャート式 基礎からの数学Ⅲ	4310357D02	ユーザーライセンス	1,650 円	550 円	約 1GB	
		4210357D02	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 チャート式 基礎からの数学C	4310365D02	ユーザーライセンス	1,430 円	550 円	約 1GB	
		4210365D02	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 チャート式 基礎からの数学Ⅲ・数学C（セット）※1	4310395D02	ユーザーライセンス	2,431 円	550 円※2	約 1.5GB	
		4210395D02	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 チャート式 基礎からの数学Ⅱ＋B・数学C〔ベクトル〕（セット）※3	4310400D01	ユーザーライセンス	2,541 円	550 円※4	約 2GB	
		4210400D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 チャート式 基礎からの数学Ⅲ・数学C〔複素数平面，式と曲線〕（セット）※5	4310405D01	ユーザーライセンス	2,211 円	550 円※6	約 1.5GB	
		4210405D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 チャート式 解法と演習数学Ⅰ＋A	4310647D01	ユーザーライセンス	2,024 円	550 円	約 1.5GB	販売中
		4210647D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 チャート式 解法と演習数学Ⅱ＋B	4310657D02	ユーザーライセンス	2,200 円	550 円	約 1.5GB	
		4210657D02	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 チャート式 解法と演習数学Ⅲ	4310854D02	ユーザーライセンス	1,540 円	550 円	約 1GB	
		4210854D02	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 チャート式 解法と演習数学C	4310862D02	ユーザーライセンス	1,320 円	550 円	約 1GB	
		4210862D02	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 チャート式 解法と演習数学Ⅲ・数学C（セット）※1	4310664D02	ユーザーライセンス	2,321 円	550 円※2	約 1.5GB	
		4210664D02	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 チャート式 解法と演習数学Ⅱ＋B・数学C〔ベクトル〕（セット）※3	4310871D01	ユーザーライセンス	2,420 円	550 円※4	約 1.5GB	
		4210871D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 チャート式 解法と演習数学Ⅲ・数学C〔複素数平面，式と曲線〕（セット）※5	4310881D01	ユーザーライセンス	2,101 円	550 円※6	約 1GB	
		4210881D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 教科書傍用 4STEP 数学Ⅰ＋A	4320105D01	ユーザーライセンス	1,078 円	440 円	約 1GB	販売中
		4220105D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 教科書傍用 4STEP 数学Ⅱ＋B	4320175D01	ユーザーライセンス	1,243 円	550 円	約 1GB	
		4220175D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 教科書傍用 4STEP 数学Ⅲ	4320157D01	ユーザーライセンス	913 円	440 円	約 0.5GB	
		4220157D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 教科書傍用 4STEP 数学C	4320165D01	ユーザーライセンス	748 円	330 円	約 0.5GB	
		4220165D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 教科書傍用 4STEP 数学Ⅲ・数学C（セット）※1	4320183D01	ユーザーライセンス	1,265 円	550 円※2	約 1GB	
		4220183D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 教科書傍用 4STEP 数学Ⅱ＋B・数学C〔ベクトル〕（セット）※3	4320193D01	ユーザーライセンス	1,309 円	550 円※4	約 1GB	
		4220193D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 教科書傍用 4STEP 数学Ⅲ・数学C〔複素数平面，式と曲線〕（セット）※5	4320197D01	ユーザーライセンス	未定	未定※6	未定	2024 年 9 月発売予定
		4220197D01	提示用オプション	未定			
	学習者用デジタル版 教科書傍用 サクシード 数学Ⅰ＋A	4320775D01	ユーザーライセンス	1,133 円	550 円	約 1GB	販売中
		4220775D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 教科書傍用 サクシード 数学Ⅱ＋B	4320785D01	ユーザーライセンス	1,254 円	550 円	約 1GB	
		4220785D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 教科書傍用 サクシード 数学Ⅲ	4320757D01	ユーザーライセンス	935 円	440 円	約 0.5GB	
		4220757D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 教科書傍用 サクシード 数学C	4320765D01	ユーザーライセンス	770 円	330 円	約 0.5GB	
		4220765D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 教科書傍用 サクシード 数学Ⅲ・数学C（セット）※1	4320793D01	ユーザーライセンス	1,331 円	550 円※2	約 1GB	
		4220793D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 教科書傍用 サクシード 数学Ⅱ＋B・数学C〔ベクトル〕（セット）※3	4320803D01	ユーザーライセンス	1,353 円	550 円※4	約 1GB	
		4220803D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 教科書傍用 サクシード 数学Ⅲ・数学C〔複素数平面，式と曲線〕（セット）※5	4320807D01	ユーザーライセンス	未定	未定※6	未定	2024 年 9 月発売予定
		4220807D01	提示用オプション	未定			
	学習者用デジタル版 NEXT 数学シリーズ対応 CONNECT 数学Ⅰ＋A	4324539D01	ユーザーライセンス	1,089 円	550 円	約 1GB	販売中
		4224539D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 NEXT 数学シリーズ対応 CONNECT 数学Ⅱ＋B	4324551D01	ユーザーライセンス	1,243 円	550 円	約 1GB	
		4224551D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 NEXT 数学シリーズ対応 CONNECT 数学Ⅲ	4324555D01	ユーザーライセンス	902 円	440 円	約 0.5GB	
		4224555D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 NEXT 数学シリーズ対応 CONNECT 数学C	4324559D01	ユーザーライセンス	737 円	330 円	約 0.5GB	
		4224559D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 NEXT 数学シリーズ対応 CONNECT 数学Ⅲ・数学C（セット）※1	4324563D01	ユーザーライセンス	1,243 円	550 円※2	約 1GB	
		4224563D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 NEXT 数学シリーズ対応 CONNECT 数学Ⅱ＋B・数学C〔ベクトル〕（セット）※3	4324571D01	ユーザーライセンス	1,309 円	550 円※4	約 1GB	
		4224571D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 NEXT 数学シリーズ対応 CONNECT 数学Ⅲ・数学C〔複素数平面，式と曲線〕（セット）※5	4324575D01	ユーザーライセンス	未定	未定※6	未定	2024 年 9 月発売予定
		4224575D01	提示用オプション	未定			

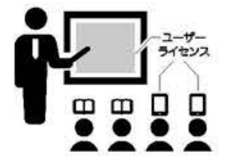
※1「数学Ⅲ・数学C（セット）」は，「数学Ⅲ」と「数学C」のセット商品です。表示される紙面のページ数は，該当書籍の単科目書籍「数学Ⅲ」「数学C」のページ数となります。
※2「数学Ⅲ・数学C（セット）」の「書籍購入あり」の価格が適用されるのは，「数学Ⅲ」「数学C」両方の該当書籍をご採用，または「数学Ⅲ+C」の該当書籍をご採用の場合のみです。
※3「数学Ⅱ＋B・数学C〔ベクトル〕（セット）」は，該当書籍の合冊書籍「（チャート式）数学Ⅱ＋B+C〔ベクトル〕」「（教科書傍用問題集）数学Ⅱ＋B+C〔数列，統計的な推測，ベクトル〕」と一部問題の掲載ページが異なります。
※4「数学Ⅱ＋B・数学C〔ベクトル〕（セット）」の「書籍購入あり」の価格が適用されるのは，チャート式の場合は「数学Ⅱ＋B+C〔ベクトル〕」の該当書籍をご採用の場合のみです。
また，教科書傍用問題集の場合は「数学Ⅱ」「数学B」「数学C〔ベクトル〕」すべての該当書籍をご採用，または「数学Ⅱ＋B」「数学C〔ベクトル〕」両方の該当書籍をご採用，または「数学Ⅱ＋B+C〔数列，統計的な推測，ベクトル〕」の該当書籍をご採用の場合のみです。
※5「数学Ⅲ・数学C〔複素数平面，式と曲線〕（セット）」は，該当書籍の合冊書籍「数学Ⅲ＋C〔複素数平面，式と曲線〕」と一部問題の掲載ページが異なります。
※6「数学Ⅲ・数学C〔複素数平面，式と曲線〕（セット）」の「書籍購入あり」の価格が適用されるのは，「数学Ⅲ＋C〔複素数平面，式と曲線〕」の該当書籍をご採用の場合のみです。

シリーズ	商品名	No.	ライセンス	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 教科書傍用 4プロセス 数学Ⅰ＋A	4320275D01	ユーザーライセンス	1,078 円	440 円	約 1GB	販売中
		4220275D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 教科書傍用 4プロセス 数学Ⅱ＋B	4320285D01	ユーザーライセンス	1,232 円	550 円	約 1GB	
		4220285D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 教科書傍用 4プロセス 数学Ⅲ	4320257D01	ユーザーライセンス	902 円	440 円	約 0.5GB	
		4220257D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 教科書傍用 4プロセス 数学C	4320265D01	ユーザーライセンス	726 円	330 円	約 0.5GB	
		4220265D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 教科書傍用 4プロセス 数学Ⅲ・数学C（セット）※1	4320295D01	ユーザーライセンス	1,243 円	550 円※2	約 1GB	
		4220295D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 教科書傍用 4プロセス 数学Ⅱ＋B・数学C〔ベクトル〕（セット）※3	4320305D01	ユーザーライセンス	1,287 円	550 円※4	約 1GB	
		4220305D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 教科書傍用 4プロセス 数学Ⅲ・数学C〔複素数平面，式と曲線〕（セット）※5	4320308D01	ユーザーライセンス	未定	未定※6	未定	2024 年 9 月発売予定
		4220308D01	提示用オプション	未定			
	学習者用デジタル版 教科書傍用 クリアー 数学Ⅰ＋A	4321107D01	ユーザーライセンス	1,078 円	440 円	約 1GB	販売中
		4221107D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 教科書傍用 クリアー 数学Ⅱ＋B	4321197D01	ユーザーライセンス	1,210 円	550 円	約 1GB	
		4221197D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 教科書傍用 クリアー 数学Ⅲ	4321157D01	ユーザーライセンス	891 円	440 円	約 0.5GB	
		4221157D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 教科書傍用 クリアー 数学C	4321165D01	ユーザーライセンス	726 円	330 円	約 0.5GB	
		4221165D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 教科書傍用 クリアー 数学Ⅲ・数学C（セット）※1	4321205D01	ユーザーライセンス	1,232 円	550 円※2	約 1GB	
		4221205D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 教科書傍用 クリアー 数学Ⅱ＋B・数学C〔ベクトル〕（セット）※3	4321183D01	ユーザーライセンス	1,265 円	550 円※4	約 1GB	
		4221183D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 教科書傍用 クリアー 数学Ⅲ・数学C〔複素数平面，式と曲線〕（セット）※5	4321187D01	ユーザーライセンス	未定	未定※6	未定	2024 年 9 月発売予定
		4221187D01	提示用オプション	未定			
	学習者用デジタル版 教科書傍用 3TRIAL 数学Ⅰ＋A	4320357D01	ユーザーライセンス	1,045 円	440 円	約 0.5GB	販売中
		4220357D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 教科書傍用 3TRIAL 数学Ⅱ＋B	4320367D01	ユーザーライセンス	1,177 円	550 円	約 0.5GB	
		4220367D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 教科書傍用 3TRIAL 数学Ⅲ	4320377D01	ユーザーライセンス	858 円	330 円	約 0.5GB	
		4220377D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 教科書傍用 3TRIAL 数学C	4320383D01	ユーザーライセンス	715 円	330 円	約 0.5GB	
		4220383D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 教科書傍用 3TRIAL 数学Ⅲ・数学C（セット）※1	4320393D01	ユーザーライセンス	1,210 円	550 円※2	約 1GB	
		4220393D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 教科書傍用 3TRIAL 数学Ⅱ＋B・数学C〔ベクトル〕（セット）※3	4320372D01	ユーザーライセンス	1,254 円	550 円※4	約 1GB	
		4220372D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 教科書傍用 3TRIAL 数学Ⅲ・数学C〔複素数平面，式と曲線〕（セット）※5	4320397D01	ユーザーライセンス	未定	未定※6	未定	2024 年 9 月発売予定
		4220397D01	提示用オプション	未定			
	学習者用デジタル版 マスターノート数学Ⅰ＋A傍用型	4322403D01	ユーザーライセンス	539 円	330 円	約 0.5GB	発売中
		4222403D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 チェックノート数学Ⅰ＋A傍用型	4322393D01	ユーザーライセンス	539 円	330 円	約 0.5GB	
		4222393D01	提示用オプション	1,100 円			
	学習者用デジタル版 フォローノート数学Ⅰ＋A傍用型	4322383D01	ユーザーライセンス	451 円	330 円	約 0.5GB	
		4222383D01	提示用オプション	1,100 円			

ー「学習者用デジタル副教材」のライセンスについてー

ユーザーライセンスについて

●おもに学習者が利用する場合のライセンスです（価格は1ユーザー当たり）。
●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。
●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）。
・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：「4STEP 数学Ⅰ」「4STEP 数学A」書籍両方ご採用の場合は，「学習者用デジタル副教材 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。



提示用オプションについて

●授業を受ける生徒全員が，該当する紙の書籍または学習者用デジタル副教材を所有していない状況（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（価格は1ユーザー当たり）。
●「ユーザーライセンス×1＋提示用オプション×1」で，1人の先生が拡大提示可能となります。

■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	先生向け機能 宿題管理	先生向け機能 表示制御
○※7	○	ー※8	○	○	○※9	○※9

※1「数学Ⅲ・数学C（セット）」は，「数学Ⅲ」と「数学C」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Ⅲ」「数学C」のページ数となります。
※2「数学Ⅲ・数学C（セット）」の「書籍購入あり」の価格が適用されるのは，「数学Ⅲ」「数学C」両方の該当書籍をご採用，または「数学Ⅲ+C」の該当書籍をご採用の場合のみです。
※3「数学Ⅱ＋B・数学C〔ベクトル〕（セット）」は，該当書籍の合冊書籍「数学Ⅱ＋B+C〔数列，統計的な推測，ベクトル〕」と一部問題の掲載ページが異なります。
※4「数学Ⅱ＋B・数学C〔ベクトル〕（セット）」の「書籍購入あり」の価格が適用されるのは，「数学Ⅱ」「数学B」「数学C〔ベクトル〕」すべての該当書籍をご採用，または「数学Ⅱ＋B」「数学C〔ベクトル〕」両方の該当書籍をご採用，または「数学Ⅱ＋B+C〔数列，統計的な推測，ベクトル〕」の該当書籍をご採用の場合のみです。
※5「数学Ⅲ・数学C〔複素数平面，式と曲線〕（セット）」は，該当書籍の合冊書籍「数学Ⅲ＋C〔複素数平面，式と曲線〕」と一部問題の掲載ページが異なります。
※6「数学Ⅲ・数学C〔複素数平面，式と曲線〕（セット）」の「書籍購入あり」の価格が適用されるのは，「数学Ⅲ＋C〔複素数平面，式と曲線〕」の該当書籍をご採用の場合のみです。
※7 特別支援機能は含まれません。　※8 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。
※9 先生は「エスビューア先生用サイト」より設定する必要があります。
注）学習者用デジタル副教材をご採用の場合でも，紙の書籍ご採用時と同様にご採用校専用データをチャート×ラボからダウンロードできます。

ご利用までの流れ，および動作環境等の詳細につきましては，弊社ホームページをご覧いただくか，または営業員までお問い合わせ下さい。

指導書 最新シリーズ　ラインアップ

●教授資料，指導用教科書，指導用デジタル教科書（教材）

※すべて税込価格です。

詳細は，本書p.122～129およびp.134をご覧ください。

教科書記号／番号 教科書名	教授資料・指導者用デジタル教科書（教材）セット	教授資料	指導用教科書（別売）	デジタル版指導用教科書（※1）	指導者用デジタル教科書（教材）（※2）
数Ⅰ／715 最新 数学Ⅰ	64,900円	26,400円	1,980円	1,760円	38,500円
数A／715 最新 数学A	63,800円	25,300円	1,980円	1,760円	38,500円
数Ⅱ／712 最新 数学Ⅱ	66,000円	27,500円	2,420円	2,090円	38,500円
数B／713 最新 数学B	63,800円	25,300円	1,980円	1,760円	38,500円
数Ⅲ／711 最新 数学Ⅲ	66,000円	27,500円	2,200円	1,870円	38,500円
数C／711 最新 数学C	66,000円	27,500円	2,200円	1,870円	38,500円

（※1）１ライセンス（利用者１人につき１ライセンス必要）
（※2）校内フリーライセンス

●指導用教材（教師用）NEW!

ルーブリック付き　学習評価の充実のための実践課題例集

※教授資料付属品ではありません。(→p.129)

科目	税込価格
数学Ⅰ	2,530円
数学A	2,200円

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

20002580

このパンフレットは植物油インキを使用しています。

151461