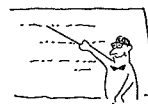


# 新高等学校学習指導要領（数学）について

## — その内容と解説 —



「新指導要領」が平成元年3月15日付官報に告示されましたので、高等学校の数学について、その全文を転載し、併せて、文部省の説明を付記します。

### 高等学校数学の新指導要領

#### 第1款 目 標

数学における基本的な概念や原理・法則の理解を深め、事象を数学的に考察し処理する能力を高めるとともに数学的な見方や考え方のよさを認識し、それらを積極的に活用する態度を育てる。

#### 第2款 各 科 目

#### 第1 数 学 I

##### 1 目 標

具体的な事象の考察を通して、二次関数、図形と計量、個数の処理及び確率について理解させ、基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、それらを的確に活用する能力を伸ばすとともに、数学的な見方や考え方のよさについて認識を深める。

##### 2 内 容

##### (1) 二次関数

###### ア 二次関数とグラフ

###### (ア) 関数とグラフ

###### (イ) 二次関数とそのグラフ

###### イ 二次関数の値の変化

###### (ア) 二次関数の最大・最小

###### (イ) 二次方程式と二次不等式

##### (2) 図形と計量

###### ア 三角比

###### (ア) 正弦、余弦、正接

###### (イ) 三角比の相互関係

###### イ 三角比と図形

###### (ア) 正弦定理、余弦定理

###### (イ) 図形の計量

[用語・記号]  $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\tan$

##### (3) 個数の処理

###### ア 数えあげの原則

#### (文部省の解説)

❑ 今回の指導要領の改訂では、必要などころで必要なものを説明して、無用な負担を避けるといことが、考え方の基本にある。

❑ 二次方程式、二次不等式は二次関数に関連して取り扱う。

❑ 連立方程式関係を扱う場合、連立方程式としてまとめて取り上げてはいけない。なお、一次と二次の連立方程式を、直線と放物線の交点として図形的に扱う場合は、数学IIの図形と方程式で取り上げる。また、三元連立方程式は、必要などころで説明を加えて扱えばよい。

❑ 連立不等式のように現行の中学校にあって、今回の改訂で削除されたものについては、必要があれば数学Iで扱ってもよい。

❑ 二次の係数が $\pm 1$ でない場合の因数分解（数学Aの内容）は、公式を用いることはできないが、

イ 自然数の列

ウ 場合の数

(ア) 順列

(イ) 組合せ

[用語・記号]  ${}_nP_r$ ,  ${}_nC_r$ , 階乗,  $n!$

#### (4) 確率

ア 確率とその基本的な法則

イ 独立な試行と確率

ウ 期待値

[用語・記号] 余事象, 排反

### 3 内容の取扱い

(1) 内容の(1)のイの(イ)の二次方程式については, 実数解をもつもののみを取り上げるものとする。

(2) 内容の(2)については, 取り扱う角の範囲は,  $0^\circ$  から  $180^\circ$  までとする。

(3) 内容の(2)のイの(イ)については, 平面図形や空間図形の計量を取り上げるものとする。ただし, 三角形の面積をヘロンの公式で求めるなどの深入りはしないものとする。

(4) 内容の(3)のアなどに関連して, 集合の要素の個数を数えるなどの内容を取り扱うものとする。ただし, 簡単な場合にとどめるものとする。

(5) 内容の(3)などに関連して, 集合に関する基本的な事項を取り扱うものとする。

(6) 内容の(4)については, 主として具体的な事象に関連付けて取り扱うものとする。

(7) 内容の(4)のイについては, 事象の独立, 従属は取り扱わないものとする。

(8) この科目はすべての生徒に履修させる科目であることを考慮し, 指導方法を工夫するとともに, 生徒の実態に応じて, その内容の程度, 範囲を弾力的に取り扱うよう配慮するものとする。

具体的な事象の考察を通して必要となれば, 適切な説明を加えることによって, 取り上げることは可能である。また, 解と係数の関係は, 具体的な事象に結びつけられるなら扱ってもよい。

❑ 三角比と図形で, 数学Aで扱う, 中学校で学習する以外の分母の有理化などは, それが必要となった場面で説明して扱う。

❑ 自然数の列では, 具体的には, 偶数列や奇数列, 平方数の列といったものを考えている。ただし, これらは自然数の列であって数列ではないことに注意する。

❑ 独立な試行の確率については, 乗法定理を用いないものを扱う。

## 第2 数学 II

### 1 目 標

「数学I」に続く内容として, 指数関数や三角関数, 図形と方程式及び関数の値の変化について理解させ, 基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り, 事象を数学的に考察し処理する能力を育てる。

### 2 内 容

(1) いろいろな関数

ア 指数関数

(ア) 指数の拡張

(イ) 指数関数

(ウ) 対数関数

❑  $x^3=1$  などは, 数学Bの高次方程式の内容であるが, 累乗根の定義を  $x^n=a$  の形で示すのはかまわない。ただし, 方程式

- イ 三角関数
    - (ア) 角の拡張
    - (イ) 三角関数とその基本的な性質
    - (ウ) 三角関数の加法定理
- [用語・記号] 累乗根,  $\log_a x$

(2) 図形と方程式

- ア 点と直線
  - (ア) 点の座標
  - (イ) 直線の方程式

- イ 円
  - (ア) 円の方程式
  - (イ) 円と直線

(3) 関数の値の変化

- ア 微分係数と導関数
- イ 導関数の応用
- ウ 積分の考え

[用語・記号] 極限值,  $\lim$ , 不定積分, 定積分

3 内容の取扱い

- (1) 内容の(1)のアの(ウ)については、対数計算は取り扱わないものとする。イの(ウ)については、2倍角の公式、単振動の合成を取り扱う程度とし深入りしないものとする。
- (2) 内容の(2)に関連して、簡単な場合について軌跡、不等式の表す領域を取り扱うものとする。
- (3) 内容の(2)のイの(イ)に関連して、一次と二次の二元連立方程式を取り扱うことは差し支えない。
- (4) 内容の(3)については、三次程度の関数を取り扱うものとする。
- (5) 内容の(3)のウについては、関数のグラフに関連して面積を求める程度とする。

第3 数学 III

1 目 標

関数と極限、微分法及び積分法について理解を深め、知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察し処理する能力を伸ばす。

2 内 容

- (1) 関数と極限
  - ア 関数の概念
    - (ア) 分数関数, 無理関数
    - (イ) 合成関数, 逆関数
  - イ 極限
    - (ア) 数列  $\{r^n\}$  の極限
    - (イ) 無限等比級数の和
    - (ウ) 関数値の極限

[用語・記号] 収束, 発散,  $\infty$

そのものや、虚数については触れないこと。

- ❑ 対数関数は、現行より軽い扱いとなる。
- ❑ 「角の拡張」では、現行のような一般角の扱いは考えていない。また、弧度法は発展でも扱ってはいけない。
- ❑ 加法定理では、単振動の合成くらいまでで、和  $\rightarrow$  積などの公式は扱わない。
- ❑ 円と円の交点は発展扱い。
- ❑ 関数の和、差、実数倍の導関数を、具体的な関数で確かめるのはよいが、公式としては扱わない。
- ❑ 面積の計算は、二次関数のグラフについて扱う程度でよい。
- ❑ 接線、速度、体積、道のりは、導入のための説明として扱ってもよいが、公式を出して、応用として扱うことはやめる。
- ❑ 一般の関数  $y=x^n$  についての公式を示す必要はない。なお、三次関数の積分までは扱ってよい。
- ❑ 数学IIIにおいては、どの科目の内容でも説明をすれば扱えると考えてよい。したがって、サイクロイドに関する内容なども扱ってよい。
- ❑ 関数については、ここでまとめることになる。
- ❑ 無限等比数列だけを扱い、一般の無限級数は、あまり意味がないので削除した。

## (2) 微分法

### ア 導関数

(ア) 関数の和・差・積・商の導関数

(イ) 合成関数の導関数

(ウ) 三角関数・指数関数・対数関数の導関数

### イ 導関数の応用

接線, 関数値の増減, 速度, 加速度

[用語・記号] 弧度法, 自然対数,  $e$ , 第二次導関数, 変曲点

## (3) 積分法

### ア 不定積分と定積分

(ア) 積分の意味

(イ) 簡単な置換積分法・部分積分法

(ウ) いろいろな関数の積分

### イ 積分の応用

面積, 体積, 道のり

## 3 内容の取扱い

(1) 内容の(1)のアの(ア)については,  $y = \frac{ax+b}{cx+d}$ ,  $y = \sqrt{ax+b}$  の程度の関数を取り扱うものとする。

(2) 内容の(2)に関連して, 平均値の定理に触れることは差し支えないが, 直観的に理解させる程度にとどめるものとする。

(3) 内容の(2)のアの(イ)については,  $y = x^k$  ( $k$ は有理数),  $y = \sqrt{ax+b}$  及び  $y = \sqrt{ax^2+b}$  の程度の簡単な関数を取り扱うものとする。

(4) 内容の(3)のアの(イ)については, 置換積分法は,  $ax+b=t$ ,  $x = a\sin\theta$  と置き換える程度にとどめるものとし, また, 部分積分法は, 簡単な関数について一回の適用で結果が得られるものにとどめるものとする。

## 第4 数学 A

### 1 目 標

「数学 I」より広い内容として, 数と式, 平面幾何, 数列又はコンピュータを用いる計算について理解させ, 基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り, 事象を数学的に考察し処理する能力を育てる。

### 2 内 容

#### (1) 数と式

##### ア 数

整数, 有理数, 実数

##### イ 式

(ア) 整式

(イ) 等式と不等式

❑ 関数の和・差の導関数は, 数学 II でも扱われるが, 積・商と合わせてここで公式としてまとめることになる。

❑ 現行の「逆関数の微分法」は, 言葉の上で混乱があるので削除し, 「合成関数の導関数」の中で, 合わせて扱う。

❑ 三角関数の和→積などの公式は, 必要に応じて扱う。

❑ 曲線の長さは扱ってもよい。なお, 微分方程式は削除した。

❑ 数学 A では, 有理式(分数式の計算)は扱わない。必要などころで扱えばよい。

- (2) 平面幾何
  - ア 平面図形の性質
    - (ア) 平面図形に関する基本的な定理
    - (イ) 条件によって定まる図形
  - イ 平面上の変換
    - (ア) 合同変換
    - (イ) 相似変換

- (3) 数列
  - ア 数列とその和
  - イ 漸化式と数学的帰納法
  - ウ 二項定理

[用語・記号]  $\Sigma$

- (4) 計算とコンピュータ
  - ア コンピュータの操作
  - イ 流れ図とプログラム
  - ウ コンピュータによる計算

### 3 内容の取扱い

- (1) この科目は、履修する生徒の実態に応じて、内容の(1)から(4)までの中から適宜選択させるものとする。
- (2) 内容の(1)のイに関連して、簡単な場合について式の証明を取り扱うものとする。
- (3) 内容の(1)などに関連して、必要条件、十分条件、対偶、背理法などを取り扱うものとする。
- (4) 内容の(2)のアについては、中学校での学習を基礎とし、それを拡充して、活用する能力を伸長する程度とする。イについては、変換の考えによって図形の性質を見直す程度にとどめるものとする。
- (5) 内容の(3)のアについては、等差数列、等比数列の和及び数列 $\{n^2\}$ の和を取り扱う程度とする。イについては、漸化式は二項間の関係式を取り扱う程度にとどめるものとし、また、数学的帰納法は、その方法の理解に重点を置き、複雑な証明技法には深入りしないものとする。
- (6) 内容の(4)のイについては、プログラムの構造について理解させることに重点を置き、簡単なプログラムを取り扱う程度とする。ウについては、中学校又は「数学Ⅰ」での既修の内容に関する計算をコンピュータによって実行させる程度とする。

❑ 平面幾何は新しい内容であるが、方向性は著者が工夫する。

❑ 平面幾何の指導においては、アかイのどちらかに重点をおけばよいと考えている。

❑ コンピュータによる計算を実行させる場合、既製のソフトを使ってもよい。

❑ 簡単なプログラムとは、例えば、三角比の値を求めるとか、順列、組合せの数を求めるとかが考えられる。

## 第5 数学 B

### 1 目 標

「数学Ⅰ」及び「数学Ⅱ」より進んだ内容として、ベクトル、複素数と複素数平面、確率分布又はコンピュータにおける算法について理解させ、基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察し処理する能力を伸ばす。

## 2 内 容

### (1) ベクトル

#### ア 平面上のベクトル

- (ア) ベクトルとその演算
- (イ) ベクトルの内積

#### イ 空間におけるベクトル

- (ア) 空間座標
- (イ) 空間におけるベクトル

### (2) 複素数と複素数平面

#### ア 複素数と方程式の解

- (ア) 複素数とその演算
- (イ) 二次方程式の解
- (ウ) 簡単な高次方程式

#### イ 複素数平面

- (ア) 複素数の図表示
- (イ) ド・モアブルの定理

[用語・記号] 虚数,  $i$ , 判別式, 偏角, 極形式

### (3) 確率分布

#### ア 確率の計算

#### イ 確率分布

- (ア) 確率変数と確率分布
- (イ) 二項分布

[用語・記号] 条件つき確率, 平均, 標準偏差

### (4) 算法とコンピュータ

#### ア コンピュータの機能

#### イ いろいろな算法のプログラム

## 3 内容の取扱い

- (1) この科目は、履修する生徒の実態に応じて、内容の(1)から(4)までの中から適宜選択させるものとする。
- (2) 内容の(1)のイの(イ)については、空間におけるベクトルが、平面上のベクトルと同様に取り扱えることの理解に重点を置き、空間図形の方程式の取扱いには深入りしないものとする。
- (3) 内容の(2)のアの(ウ)については、数係数の簡単な三次と四次の方程式の解法に因数定理が活用できることを理解させる程度とする。イについては、簡単な二項方程式や平面図形への応用を取り扱うものとし、技巧には深入りしないものとする。
- (4) 内容の(3)のアについては、「数学Ⅰ」の確率の内容に続いて、条件つき確率などを取り扱う程度とする。
- (5) 内容の(4)のイについては、ユークリッドの互除法、繰り返しによる平方根の計算などを取り扱う程度とする。

❑ ベクトルの応用は、平面に関しては扱ってもよい。ただし、今回の改訂で空間図形の方程式は削除したので、空間における一般のベクトル方程式などは扱わず、扱う場合にも、平面で軸に垂直なものだけとする。

❑ 正規分布は扱わない。理論的に追究できるところまでにとどめた。

❑ コンピュータの内容は、数学 Aとは独立したものと考える。

❑ 簡単な二項方程式とは、 $z^n = a$  くらいを考えている。また、平面図形への応用としては、複素数の積・商が複素数平面でどのような性質として扱われるか程度を考えている。

## 第6 数学 C

### 1 目 標

応用数理の観点から、コンピュータを活用して、行列と線形計算、いろいろな曲線、数値計算又は統計処理について理解させ、知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数理的に考察し処理する能力を伸ばす。

### 2 内 容

#### (1) 行列と線形計算

##### ア 行列

(ア) 行列とその演算  
和, 差, 実数倍

(イ) 行列の積と逆行列

##### イ 連立一次方程式

(ア) 行列による表現

(イ) 消去法による解法

[用語・記号]  $A^{-1}$

#### (2) いろいろな曲線

##### ア 式と図形

(ア) 方程式の表す曲線

(イ) 楕円と双曲線

##### イ 媒介変数表示と極座標

(ア) 曲線の媒介変数表示

(イ) 極座標と極方程式

(ウ) いろいろな曲線

[用語・記号] 焦点, 準線

#### (3) 数値計算

##### ア 方程式の近似解

##### イ 数値積分法

(ア) 区分求積法

(イ) 面積の近似計算

#### (4) 統計処理

##### ア 統計資料の整理

(ア) 代表値と散布度

(イ) 相関

##### イ 統計的な推測

(ア) 母集団と標本

(イ) 正規分布

(ウ) 統計的推測の考え

[用語・記号] 分散, 標準偏差, 相関係数, 推定

### 3 内容の取扱い

(1) この科目は、履修する生徒の実態に応じて、内容の(1)から(4)までの中から適宜選択させるものとする。

❑ 数学Cは、授業形式と実習形式の割合を2:1と考えている。

❑ いろいろな曲線については、 $y=f(x)$ の形から入って、具体的な方程式の表す曲線を扱う。また、ここでの(ア)方程式の表す曲線とは、2次曲線を考えている。

❑ シンプソンの公式などを扱いながら面積の近似計算を行う。

❑ 検定は削除した。

- (2) 内容の(1)のAについては、 $3 \times 3$  行列を取り扱うものとする。  
ただし、逆行列の計算については、 $2 \times 2$  行列にとどめる程度とする。
- (3) 内容の(2)については、コンピュータを活用するなどによっていろいろな曲線を観察、考察し、簡単な図形については実際に描けるようにする。
- (4) 内容の(3)のAについては、ニュートン法又は二分法を取り扱う程度とする。また、これに関連して、近似式、誤差、有効数字などに触れることは差し支えないが、実例により簡単な場合を取り扱うものとする。
- (5) 内容の(4)のイについては、理論的な考察には深入りしないものとする。

### 第3款 各科目にわたる指導計画の作成と内容の取扱い

- 1 指導計画の作成に当たっては、次の事項に配慮するものとする。
  - (1) 「数学II」、「数学III」を履修させる場合は、「数学I」、「数学II」、「数学III」の順に履修させること。
  - (2) 「数学A」については「数学I」と並行あるいは「数学I」に続いて履修させ、「数学B」及び「数学C」については「数学I」を履修した後に履修させること。
  - (3) 複数の科目を並行して履修させる場合には、それぞれの科目の内容相互の関連を図るとともに、学習内容の系統性に留意すること。
- 2 内容の取扱いに当たっては、次の事項に配慮するものとする。
  - (1) 第2款の各科目の内容の[用語・記号]は、当該科目で取り扱う内容の程度や範囲を明確にするために示したものであり、内容と密接に関連させて取り扱うこと。
  - (2) 各科目を通して、コンピュータ等の教育機器を活用して指導の効果を高めるようにすること。
  - (3) 数の計算に当たっては、必要に応じて電卓、コンピュータ等を使用させて学習の効果を高めるようにすること。

