

物理工科のための数学入門 : 数学の深い理解をめざして

御手洗, 修
九州大学応用力学研究所QUEST : 推進委員

藤本, 邦昭
東海大学基盤工学部電気電子情報工学科 : 教授

<https://hdl.handle.net/2324/1500390>

出版情報 :
バージョン :
権利関係 :

0. まえがき :

1. 数の構造と計算の原理

- § 1.1. 科学と記号
- § 1.2. 数の数え方 (進法の不思議)
- § 1.3. 足し算における驚異
- § 1.4. 引き算における驚異
- § 1.5. かけ算の驚異
- § 1.6. 割り算 (分数から小数へ)
- § 1.7. べき乗 (指数) とは何か?
- § 1.8. 分数と割り算
- § 1.9. 分数のかけ算
- § 1.10. 分数の割り算
- § 1.11. 通分
- § 1.12. 比例
- § 1.13. 式の展開
- § 1.14. 因数分解

2. 1 次関数と方程式:

- § 2.1. 1 次関数
- § 2.2. 1 次関数の代表的な例: 位置と速度と時間
- § 2.3. いろいろな速度, およびそれらの関係式
- § 2.4. 1 次関数の代表的なその他の例:
- § 2.5. 1 次関数の性質
- § 2.6. 線型化 (1 次関数化)
- § 2.7. 1 次方程式
- § 2.8. 1 次不等式
- § 2.9. 連立 1 次方程式
- § 2.10. 重ね合わせの原理

3. 2 次関数, 2 次方程式と複素数

- § 3.1. アポロニウスの円錐曲線
- § 3.2. 2 次関数
- § 3.3. 放物線の性質
- § 3.4. 無理数と平方根
- § 3.5. 2 次方程式
- § 3.6. 複素数の計算
- § 3.7. 引き算と負の数のかけ算
- § 3.8. 複素数誕生の瞬間
- § 3.9. 平方根の計算法
- § 3.10. 無理数の連分数表示

4. 指数関数と対数関数

- § 4.1. 指数関数
- § 4.2. 対数とは何か?
- § 4.3. ネーピア数
- § 4.4. e を底とする指数関数: e^x
- § 4.5. 対数グラフの応用

5. 三角関数

§ 5.1. 円弧の長さや弧度法 :

§ 5.2. 360° とは何か?

§ 5.3. π は人類の知的進化のあかし

§ 5.4. 円, 円弧の面積

§ 5.5. 三角比と三角関数

§ 5.6. ピタゴラスの定理

§ 5.7. 直角三角形の相似

§ 5.8. 三角関数の波形

§ 5.9. 三角関数の他の公式

§ 5.10. 三角関数における偶関数と奇関数

§ 5.11. 波形の合成

§ 5.12. 加法定理

§ 5.13. \sin 波形の応用 :

§ 5.14. 三角形と三角関数

§ 5.15. 三角関数の逆関数

§ 5.16. 媒介変数表示と極座標表示

6. 2次曲線と非線形関数

§ 6.1. 楕円, 双曲線, 放物線の共通の定義

§ 6.2. 共通の定義を元にした新たな定義

§ 6.3. 新たな定義に基づく楕円, 双曲線

§ 6.4. 楕円, 双曲線の定義から見た放物線の定義について :

§ 6.5. 楕円, 双曲線の焦点の性質

§ 6.6 双曲線 $y = 1/x$ の起源

7. ベクトルと空間図形 :

§ 7.1. 速度ベクトルの合成

§ 7.2. ベクトルの種類

§ 7.3. ベクトル合成の例

§ 7.4. 速度ベクトルの重要な応用

§ 7.5. ベクトルの成分と単位ベクトル

§ 7.6. ベクトルの演算

§ 7.7. 空間図形

8. 行列と行列式

§ 8.1. 行列を用いた連立方程式の表現法

§ 8.2. 行列の行演算

§ 8.3. クラメールの公式

§ 8.4. 一次変換

§ 8.5. 行列の演算

9. 数列と級数

§ 9.1. 数列と級数の関係

§ 9.2. 外に広がる無限

§ 9.3. 内なる無限

§ 9.4. 無限級数の応用 (循環小数の分数化)

§ 9.5. 級数の積分への応用

§ 9. 6. 外に広がる無限と内なる無限の境界

§ 9. 7. 発散と収束

10. 微分

§ 10. 1. 直感的な微分の仕方

§ 10. 2. 無限小解析法

§ 10. 3. 1 次関数の微分

§ 10. 4. 2 次関数の微分

§ 10. 5. 3 次関数の微分

§ 10. 6. 4 次関数以上の微分

§ 10. 7. 積, 商の微分

§ 10. 8. 合成関数の微分

§ 10. 9. 三角関数の微分

§ 10. 10. 媒介変数関数の微分

§ 10. 11. 指数関数と対数関数の微分

§ 10. 12. 微分の応用問題

§ 10. 13. 高次微分

§ 10. 14. 偏微分(多変数の微分)

11. 積分

§ 11. 1. 直感的な積分の仕方

§ 11. 2. 区分求積法による定数 $y = 1$ の積分

§ 11. 3. 1 次関数 $y = x$ の積分

§ 11. 4. 2 次関数 $y = x^2$ の積分

§ 11. 5. 3 次関数の積分

§ 11. 6. m 次関数の積分

§ 11. 6. 微分と積分の関係

§ 11. 8. 項別積分

§ 11. 9. 三角関数の積分

§ 11. 10. 積分して逆三角関数になる積分.

§ 11. 11. いろいろな積分

§ 11. 12. 双曲線の積分

§ 11. 13. e^x の驚くべき性質

§ 11. 14. 指数関数と対数関数の積分

§ 11. 15. 有理関数, 無理関数の積分

12. 線積分, 面積分, 体積積分

§ 12. 1. 線積分

§ 12. 2. 面積分

§ 12. 3. 体積積分

§ 12. 4. トーラス, 楕円の特性

§ 12. 5. トーラスプラズマの線積分と体積積分

§ 12. 6. 重心

§ 12. 7. 慣性モーメント

§ 12. 8. 時間平均

13. ベクトルの微分と積分

§ 13. 1. ベクトルの微分

- § 13. 2. 勾配ベクトル
 - § 13. 3. 回転ベクトルとストークスの定理
 - § 13. 4. 発散とガウスの定理
 - 14. オイラーの公式
 - § 14. 1. オイラーの公式
 - § 14. 2. 一般化2項定理とテイラーによる関数の展開
 - § 14. 3. オイラーの最も驚異的な公式
 - § 14. 4. 複素数, オイラーの公式, ベクトルの図式関係
 - 15. 微分方程式
 - § 15. 1. 運動方程式
 - § 15. 2. 振動を表す微分方程式
 - § 15. 3. 指数関数になる微分方程式
 - § 15. 4. オイラーの公式を利用する微分方程式
- 付録, 後書き, 参考文献, 解答