

平成30年度 数学科「数学②」SYLLABUS

単位数	7 単位	学科・学年・学級	普通科 第 3 学年 特選理系 クラス
教科書	数研出版 高等学校 数学Ⅲ	副教材等	数研出版 4プロセス 数学Ⅲ

1. 学習の到達目標

平面上の曲線と複素数平面，極限，微分法及び積分法についての理解を深め，知識の習得と技能の習熟を図り，事象を数学的に考察し表現する能力を伸ばすとともに，それらを積極的に活用する態度を育てる。

2. 学習の計画

学期	月	単元名	学習事項	学習内容や活用	評価の材料等
4	(14) [14]	第2章 式と曲線 (13)	第2節 媒介変数表示と極座標(11)		
		4	7 曲線の媒介変数表示(4)	媒介変数表示で表された曲線を，媒介変数を消去した式で表す。〔知〕 放物線の頂点の軌跡を，媒介変数を利用して求める。〔知〕 2次曲線を媒介変数表示で表す。〔技〕〔知〕	
		研究	分数式による円の媒介変数表示	媒介変数表示で表された曲線を平行移動して得られる曲線の方程式を求める。〔知〕 媒介変数表示で表された曲線の平行移動を一般的に取り扱う。〔見〕 サイクロイドなど， x ， y についての方程式では表しにくい曲線を考察する。〔関〕	
		9	8 極座標と極方程式(5)	平面上の点を表す様々な座標系があることに興味・関心をもつ。直交座標と極座標の関係に興味・関心もち，積極的に相互の関係を考察する。〔関〕 極座標で表された点の直交座標を求める。〔見〕〔技〕〔知〕 直交座標で表された点の極座標を求める。〔見〕〔技〕〔知〕 円や直線を極方程式で表すことができる。また，極方程式で表された曲線を図示する。〔知〕 直交座標で表された方程式を極方程式で表す。〔見〕〔技〕〔知〕 極方程式で表された方程式を直交座標に関する方程式で表す。〔見〕〔技〕〔知〕 条件を満たす2次曲線を極方程式で表す。〔見〕〔技〕〔知〕 2次曲線の極座標表示を，離心率 e を用いて統一的に考察する。〔見〕	
		10	9 コンピュータの利用(1)	媒介変数表示や極方程式で表された曲線をコンピュータで描き，それらを考察することに興味・関心をもつ。〔関〕 いろいろな曲線をコンピュータで描き，その性質を考察する。〔技〕〔知〕	
		11	問題(1)		
		13	章末問題(2)		
		第3章 関数(9)	1 分数関数(2)	分数関数の定義を理解し，グラフをかく。〔知〕 分数関数 $y = k/(x-p) + q$ の表記について，グラフの平行移動とともに理解し，考察する。〔見〕〔技〕 分数関数 $y = (ax+b)/(cx+d)$ を $y = k/(x-p) + q$ の形に変形し，漸近線を求めてグラフをかく。〔技〕 分数関数のグラフと直線について，共有点の座標の意味を考え，その求め方を考察する。〔関〕 分数関数のグラフと直線の共有点の座標を，連立方程式の実数解に読み替える。〔見〕 連立方程式を解くことで，分数関数のグラフと直線の共有点の座標を求める。〔技〕〔知〕 分数不等式の解を，グラフと直線の上下関係に読み替える。〔見〕 分数方程式，分数不等式の解の意味を考え，グラフを用いて考察する。〔関〕 グラフを利用することで，分数方程式，分数不等式を解く。〔技〕〔知〕	
		17	2 無理関数(2)	無理関数の定義を理解し，グラフをかく。〔知〕 無理関数 $y = \sqrt{a(x-p)}$ の表記について，グラフの平行移動とともに理解し，考察する。〔見〕〔技〕 無理関数 $y = \sqrt{ax+b}$ を $y = \sqrt{a(x-p)}$ の形に変形し，グラフをかく。〔技〕 無理関数のグラフと直線について，共有点の座標の意味を考え，その求め方を考察する。〔関〕 無理関数のグラフと直線の共有点の座標を，連立方程式の実数解に読み替える。〔見〕 連立方程式を解くことで，無理関数のグラフと直線の共有点の座標を求める。〔技〕〔知〕 無理不等式の解を，グラフと直線の上下関係に読み替える。〔見〕 無理方程式，無理不等式の解の意味を考え，グラフを用いて考察する。〔関〕 グラフを利用することで，無理方程式，無理不等式を解く。〔技〕〔知〕	
		20	3 逆関数と合成関数(3)	逆関数，合成関数の考え方に興味・関心を示し，具体的な問題に取り組む。〔関〕 逆関数の定義から，逆関数の定義域・値域や性質を考察する。〔見〕 2つの関数を続けて作用させた関数を，合成関数という1つの関数として考察する。〔見〕 逆関数の定義や求める手順を理解し，種々の関数の逆関数を求める。〔技〕〔知〕	

		指数関数と対数関数が互いに逆関数となっていることを理解する。〔知〕 合成関数の定義や求める手順を理解し、種々の関数の合成関数を求める。〔技〕〔知〕 $y=x^3$ の逆関数に興味を示し、そのグラフについて考察する。〔関〕
	コラム $y=x^3$ の逆関数	
	21 問題(1)	
	22 章末問題(1)	
第4章 極限(25)	第1節 数列の極限(11)	
	25 1 数列の極限(3)	極限に関する表記および ∞ の記号について理解する。〔技〕 数列の極限值を求める。〔知〕 数列の収束、発散を調べ、極限を求める。〔知〕 不定形の数列の式を、不定形を解消するように工夫して変形する。〔関〕 不定形を解消するなど、数列の式を適切に変形することで、収束・発散を調べる。〔技〕 「はさみうちの原理」を用いて極限を求める方法に、興味・関心をもつ。〔関〕 数列の式の変形が容易でない場合、「はさみうちの原理」を用いて極限を考察する。〔見〕〔知〕
	27 2 無限等比数列(2)	無限等比数列の収束・発散を利用して、様々な数列の極限を求める。〔知〕 無限等比数列を、公比の値で場合分けし、その極限を考察する。〔見〕 漸化式で表された数列の一般項を求め、数列の極限を求める。〔技〕〔知〕
	32 3 無限級数(5)	項を「無限に加える」ということを、数学的に定義する方法を理解する。〔関〕 無限級数の表記について理解する。〔技〕 無限級数の収束・発散を、部分和の極限を調べることで考察する。〔見〕 無限級数、無限等比級数の定義を理解し、収束・発散について調べる。〔知〕 繰り返しを含む図形的な問題に興味をもち、無限等比級数を利用して考察する。〔関〕〔見〕 無限等比級数の知識を利用して、数学的に循環小数を分数で表す。〔見〕
	コラム $\sum 1/n$ は発散する？	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} = 0$ でも無限級数 $\sum a_n$ が発散する例について、興味をもって考察する。〔関〕
	33 問題(1)	
	第2節 関数の極限 (12)	
	36 4 関数の極限(1)(3)	極限の表記および ∞ の記号について理解する。〔技〕 簡単な関数の $x \rightarrow a$ のときの極限を求める。〔知〕 不定形の関数の式を、不定形を解消するように工夫して変形する。〔関〕 不定形を解消するなど、関数の式を適切に変形することで、関数の極限を求める。〔技〕 極限の等式を成り立たせる必要条件を求めて、その十分性を確認することで関数の式の係数を決定する。〔見〕〔知〕 関数の右側極限、左側極限の考え方に興味・関心をもつ。〔関〕 グラフを参考にしながら、関数の右側極限、左側極限、関数の極限の有無について考察する。〔見〕〔技〕〔知〕
	38 5 関数の極限(2)(2)	簡単な関数の $x \rightarrow \pm\infty$ のときの極限を求める。〔知〕 不定形の関数の式を、不定形を解消するように工夫して変形する。〔関〕 不定形を解消するなど、関数の式を適切に変形することで、関数の極限を求める。〔技〕
	41 6 三角関数と極限(3)	「はさみうちの原理」を用いて極限を求める方法に、興味・関心をもつ。〔関〕 関数の式の変形が容易でない場合、「はさみうちの原理」を用いて極限を考察する。〔見〕〔知〕 $x \rightarrow 0$ のとき $\sin x/x \rightarrow 1$ を利用して、三角関数を含む様々な関数の極限值を求める。〔技〕〔知〕 三角関数が現れる図形的な問題を、三角関数の極限を利用して考察する。〔関〕
	44 7 関数の連続性(3)	三角関数の極限を応用して、図形的な問題を処理する。〔技〕 グラフをかくことで、様々な関数の連続、不連続を考察する。〔関〕 定義に基づいて、様々な関数の連続性、不連続性を判定する。〔技〕〔知〕 従来の定理とは異なる、存在定理として中間値の定理に興味・関心を示す。〔関〕 直観的に中間値の定理を理解し、それを用いて方程式の実数解の存在を考察する。〔見〕〔知〕
	45 問題(1)	
	47 章末問題(2)	
第5章 微分法(18)	第1節 導関数(8)	
	49 1 微分係数と導関数(2)	微分係数の図形的意味を考察する。〔関〕 微分係数の2通りの表し方を理解し、その図形的意味を考察する。〔見〕 微分可能性と連続性の関係について、興味・関心をもつ。〔関〕 微分係数、微分可能の定義と、その図形的意味を理解する。〔知〕

54 2 導関数の計算(5)

連続性が微分可能性の必要条件ではあるが十分条件ではないことを理解する。〔知〕
 微分可能性を，定義に基づいて考察する。〔見〕
 導関数を，微分係数から得られる新しい関数として理解する。〔見〕
 導関数の種々の表記を理解する。〔技〕
 導関数の定義を理解し，定義に基づいて微分する。〔知〕
 様々な導関数の性質や計算方法に興味をもち，具体的な問題に取り組む。〔関〕
 $(xa)' = axa - 1$ において， a の範囲が自然数，整数，有理数と拡張されていくことに興味・関心を示す。〔関〕
 a の範囲を自然数，整数，有理数と拡張しながら， $(xa)' = axa - 1$ を証明していく考え方や方法を理解する。〔見〕
 a が有理数のとき， $(xa)' = axa - 1$ が成立することを理解する。〔知〕
 導関数の性質，積の導関数，商の導関数，合成関数の微分法，逆関数の微分法を理解し，種々の導関数の計算に利用する。〔技〕〔知〕

55 問題(1)

第2節 いろいろな関数の導関数(8)

59 3 いろいろな関数の導関数(4)

研究 指数関数 $y = ax$ のグラフと e の関係

三角関数の導関数を理解し，三角関数を含む種々の関数の導関数を計算する。〔知〕
 自然対数の底 e を考える必要性に興味をもち，考察する。〔関〕
 自然対数の底 e の定義と，対数関数の導関数を理解し，対数関数を含む種々の関数の導関数を計算する。〔知〕
 対数微分法を利用して，複雑な関数を微分する。〔技〕

60 4 第 n 次導関数(1)

指数関数の導関数を理解し，指数関数を含む種々の関数の導関数を計算する。〔知〕
 高次導関数の定義，表記を理解し，種々の関数の高次導関数を求める。〔技〕〔知〕
 高次導関数の計算をするだけでなく，第 n 次導関数の式の形を予想する。〔関〕
 高次導関数の計算において，第 n 次導関数の式の形を予想する。〔見〕

62 5 曲線の方程式と導関数(2)

方程式 $F(x, y) = 0$ を関数(陰関数)とみる考え方を理解する。〔知〕
 陰関数 $F(x, y) = 0$ を微分する方法の簡便さに関心を示す。〔関〕
 陰関数表示 $F(x, y) = 0$ を，陽関数表示 $y = f(x)$ としなくても微分できることを理解する。〔見〕
 方程式 $F(x, y) = 0$ を関数とみて，合成関数の微分法を利用して微分する。〔技〕
 媒介変数 t で表された関数の導関数を， t の関数として表す。〔技〕〔知〕

63 問題(1)

65 章末問題(2)

第6章 微分法的应用(20) 第1節 導関数の応用(11)

67 1 接線の方程式(2)

種々の接線の方程式を求める。〔知〕
 曲線外の点 C から曲線に接線を引くとき，接点 A における接線が点 C を通ると読み替える。〔見〕
 接線に直交する条件と，直線の方程式の公式から，法線の方程式の公式を考える。〔見〕
 種々の法線の方程式を求める。〔知〕

68 2 平均値の定理(1)

存在定理である平均値の定理に興味をもち，図形的意味を考察する。〔関〕
 平均値の定理を利用して，不等式を証明する方法を理解する。〔知〕
 不等式の形から，平均値の定理を利用するための関数および区間を考察する。〔技〕

72 3 関数の値の変化(4)

平均値の定理を利用して「導関数の符号と関数の増減」の関係を証明する方法を，理解する。〔見〕
 関数の増減や極値の問題を，導関数を用いて考察する。〔関〕
 関数の極大値・極小値や最大値・最小値を調べる際に，増減表をかくて考察する。〔技〕
 $f(a) = 0$ は， $f(a)$ が極値であるための必要条件ではあるが，十分条件ではないことを理解する。〔知〕
 $f(x)$ が $x = a$ で微分可能でなくても， $f(a)$ が極値となることがあることを理解する。〔知〕
 関数の極値が与えられたとき，必要十分条件に注意して関数を決定する。〔技〕〔知〕
 導関数を利用して，関数の最大値・最小値を求める。〔知〕

75 4 関数のグラフ(3)

関数の増減，グラフの凹凸，変曲点，漸近線，定義域， $x \rightarrow \pm\infty$ のときの状態などを調べてグラフをかく。〔技〕
 導関数，第2次導関数を利用して，関数のグラフをかく。〔知〕
 第2次導関数と極値の関係を理解し，第2次導関数を利用して極値を求める。〔知〕

76 問題(1)

第2節 いろいろな応用(7)

78 5 方程式，不等式への応用(2)

方程式や不等式を関数的視点でとらえ，解決する。〔関〕
 不等式 $f(x) > 0$ を，関数 $y = f(x)$ の値域が0より大きいと読み替える。〔技〕
 導関数を利用して，不等式を証明する。〔知〕

方程式 $f(x) = a$ の実数解の個数を，関数 $y = f(x)$ のグラフと直線 $y = a$ の共有点の個数に読み替えて考察する。〔見〕〔技〕

80	6 速度と加速度(2)	導関数の意味から、点の位置を表す関数の導関数が速度、第2次導関数が加速度を表すことを理解する。〔見〕 直線上を運動する点の速度・加速度を基に、平面上を運動する点の速度・加速度を考察する。〔関〕〔見〕 直線上や平面上を運動する点の速度、速さ、加速度の定義を理解し、点の座標が与えられたときにそれらを求める。〔技〕〔知〕 等速円運動の定義を理解し、等速円運動をしている点の速度、加速度を求める。〔知〕
82	7 近似式(2)	微分係数の意味と図形的な意味から、関数の近似式を考察する。〔関〕〔見〕 導関数を利用して、種々の関数の近似式を作り、近似値を求める。〔技〕〔知〕
83	問題(1)	
	コラム exを表す式	exのマクローリン展開に興味をもち、考察する。〔関〕
85	章末問題(2)	
	第7章 積分法とその応用(36)	
	第1節 不定積分(8)	
87	1 不定積分とその基本性質(2)	積分法が微分法の逆演算であることから、不定積分を求める。〔関〕 微分法の逆演算として、不定積分を計算する。〔見〕〔技〕 不定積分の定義や性質を理解し、それを利用して種々の関数の不定積分を計算する。〔知〕 不定積分の計算では、積分定数を書き漏らさずに示す。〔技〕
91	2 置換積分法と部分積分法(4)	簡単に不定積分の計算ができないとき、被積分関数の特徴から置換積分法や部分積分法を利用する。〔関〕 合成関数の微分の逆演算として、置換積分法を理解する。〔見〕 積の微分の逆演算として、部分積分法を理解する。〔見〕 被積分関数の形の特徴から、置換積分法や部分積分法を利用して、不定積分を求める。〔技〕〔知〕
93	3 いろいろな関数の不定積分(2)	様々な工夫によって被積分関数を変形することで、不定積分を求める。〔技〕〔知〕
	第2節 定積分(12)	
95	4 定積分とその基本性質(2)	定積分の定義や性質を理解し、それを利用して種々の関数の定積分を計算する。〔知〕 絶対値を含む関数の定積分が面積を表していると考えて、定積分の計算を考察する。〔見〕
99	5 置換積分法と部分積分法(4)	定積分の置換積分法では、積分区間の変換に注意して定積分を計算する。〔技〕 置換積分法を利用して、円の面積を求める公式が数学的にきちんと証明できたことを理解する。〔見〕 積分区間が原点对称のときの偶関数、奇関数の定積分の計算を、図形的に理解する。〔見〕 偶関数、奇関数の定積分の性質を理解し、積分区間が原点对称のとき、それを利用して定積分の計算をする。〔技〕〔知〕 定積分の置換積分法、部分積分法を理解し、それを利用して複雑な関数の定積分を計算する。〔知〕
104	6 定積分のいろいろな問題(5)	上端、下端がxである定積分をxの関数とみる。〔見〕 上端、下端が変数xである定積分で表された関数の扱い方を理解する。〔知〕 上端、下端がともに定数である定積分を含む関数を定積分を定数とおくことで処理する。〔技〕 上端、下端がともに定数である定積分を含む関数を定積分を定数とおくことで求める。〔知〕 曲線で囲まれた部分の面積を微小な長方形で近似する積分の基本的な考え方に興味・関心をもち、考察する。〔関〕 曲線で囲まれた部分の面積を微小な長方形で近似する考え方で、定積分と和の極限との関係を考察する。〔見〕 特別な形をした和の極限を、定積分を利用して計算する。〔技〕〔知〕 関数の大小とその関数の定積分の大小との関係について理解する。〔知〕 不等式に現れる式の図形的意味を考えることで、定積分を利用して不等式の証明を考察する。〔見〕
105	問題(1)	
	第3節 積分法の応用(14)	
109	7 面積(4)	定積分が、図形の計量に関して有用であることを認識する。〔見〕 面積を求める際には、グラフの上下関係、積分範囲などを図をかくて考察する。〔技〕 直線や曲線で囲まれた部分の面積を、定積分で表して求める。〔知〕 媒介変数表示で表された曲線や直線で囲まれた部分の面積を、置換積分の考えで計算して求める。〔技〕
114	8 体積(5)	立体の体積を計算するには断面積を表す関数を積分すればよいことに興味・関心をもち、考察する。〔関〕 体積V(x)が断面積S(x)の1つの不定積分であることに興味・関心をもち、考察する。〔関〕 立体の断面積を積分することで体積が求められることを理解し、体積を求める。〔見〕〔知〕 x軸やy軸を軸とする回転体の断面は円となることを理解し、回転体の体積について考察する。〔見〕 回転体の体積を求める方法を理解し、回転体の体積を求める。〔知〕
116	9 道のり(2)	数直線上を運動する点の座標、位置の変化量、道のりが定積分を用いて表せることに興味・関心をもち、考察する。〔関〕 直線上を運動する点の座標、道のりを定積分を用いて求める。〔知〕 座標平面上の点の座標が媒介変数で表されているとき、点が動く道のりは、その点が描く曲線の長さに等しいことを理解する。〔見〕 座標平面上の点の座標が媒介変数で表されているとき、点が動く道のりを定積分を用いて求める。〔見〕〔知〕

12	118	1 0 曲線の長さ(2)	曲線の方程式が媒介変数表示や、 $y=f(x)$ の形で与えられているとき、曲線の長さが定積分を用いて表されることに興味・関心を持ち、活用する。〔関〕
	119	問題(1)	定積分を用いて、曲線の長さを求める。〔知〕
	121	章末問題(2)	
(19) [154]		入試問題演習	

3. 評価の観点

関心・意欲・態度	平面上の曲線と複素数平面，極限，微分法及び積分法に関心をもつとともに，それらを事象の考察に積極的に活用して数学的論拠に基づいて判断しようとする。
数学的な見方や考え方	事象を数学的に考察し表現したり，思考の過程を振り返り多面的・発展的に考えたりすることなどを通して，平面上の曲線と複素数平面，極限，微分法及び積分法における数学的な見方や考え方を身に付けている。
数学的な技能	平面上の曲線と複素数平面，極限，微分法及び積分法において，事象を数学的に表現・処理する仕方や推論の方法などの技術を身に付けている。
知識 ・ 理解	平面上の曲線と複素数平面，極限，微分法及び積分法における基本的な概念，原理・法則などを体系的に理解し，知識を身に付けている。

4. 評価法

- ・ 学習活動への取り組み
- ・ 課題や提出物の状況（ノート，プリント，レポート等）
- ・ 定期考査・提出レポートの内容・提出ノートの内容・小テスト

5. 担当者からのメッセージ