

数学の楽しさ(中高数学・発展)

数学の楽しさ1

原則としてK会3年目の方、または、中学数学について一通り理解している方を対象とします。詳しくはご相談ください。

このコースではM1-M2の2年間で概観した中高数学をより深く理解することが目標となります。中高数学をさまざまな視点から深めるために、授業は基本事項の解説、問題演習、応用・拡大の三部構成になります。この講座で扱う題材は多項式、数列・場合の数・確率、関数です。各分野とも問題演習で実際に手を動かすことで理解が深まり、「5次方程式の解の公式が存在しない」ことなどの発展事項を学ぶことでより興味が湧くでしょう。

1 学期	講	↓基本事項	＜多項式＞	応用・拡大↓
	1	論理		記号論理の応用
	2	多項式とその展開		多項定理
	3	因数分解		整数係数多項式の因数分解
	4	有理式		ラグランジュの補間公式とオイラーの恒等式
	5	多項式の除法と因数定理		因数分解の一意性
	6	代数方程式（実数範囲）		方程式の解の存在範囲
	7	複素数		代数学の基本定理
	8	代数方程式（複素数範囲）		3次、4次方程式の解の公式
	9	対称式・解と係数の関係		対称式の基本定理
	10	条件不等式		体とその拡大・5次方程式の非可解性に向けて
	11	絶対不等式		5次方程式の非可解性の証明

夏期講習

2 学期	講	↓基本事項	＜数列・場合の数・確率＞	応用・拡大↓
	1	数列		形式的べき級数
	2	様々な数列の和		m 乗和とベルヌーイ数
	3	漸化式（1）		母関数と数列
	4	漸化式（2）		形式的べき級数の微分
	5	漸化式（3）		分割数
	6	集合と数え上げ		五角数定理
	7	順列・組合せ（1）		スターリング数
	8	順列・組合せ（2）		カタラン数
	9	確率		二項定理の一般化
	10	条件付き確率		ランダムウォーク
	11	確率変数		大数の弱法則

冬期講習

3 学期	講	↓基本事項	＜関数＞	応用・拡大↓
	1	関数		実数の構成
	2	2次関数		関数の連続性と中間値の定理
	3	解の配置		李・ヨークの定理
	4	有理関数・無理関数		循環連分数と2次無理数
	5	指数関数・対数関数（1）		自然対数の底 e
	6	指数関数・対数関数（2）		二項分布とポアソン分布
	7	指数関数・対数関数（3）		エントロピーと情報理論

春期講習

※カリキュラムおよび進度は変更になることがあります。

数学の楽しさ2

原則として「数学の楽しさ1」を受講された方を対象とします。詳しくはご相談ください。

この講座では初等幾何・座標幾何による図形の分析方法と、極限・微分による関数の分析方法について学びます。三角関数や座標平面を用いて図形を調べることや微分によって関数を調べることは高校数学の山場であり、大学で学ぶ数学にも直結します。大学の数学体系に沿った解説とそれぞれの道具の使い方を理解するための問題演習を通して、これらの分野が得意になることをめざします。

1 学期	講	↓基本事項	＜平面図形＞	応用・拡大↓
	1	平面図形（1）		オイラー線と九点円
	2	平面図形（2）		カバリエリの原理
	3	三角関数（1）		円周率の計算
	4	三角関数（2）		自然数の逆平方和
	5	三角関数（3）		整角四角形
	6	座標と点		高次元の幾何学
	7	座標平面上の直線（1）		等長変換
	8	座標平面上の直線（2）		格子点の幾何学
	9	座標平面上の円		根軸
	10	複素数平面		リーマン球面
	11	複素数平面と図形		フォイエルバッハの定理

夏期講習

2 学期	講	↓基本事項	＜座標幾何＞	応用・拡大↓
	1	座標平面上の基本的な図形の復習		射影平面とは
	2	図形の移動		射影と双対平面
	3	領域と不等式		ボロノイ図
	4	軌跡（1）		射影平面の「かたち」
	5	軌跡（2）		パラメータ表示と有理点
	6	領域の応用		線型計画法
	7	楕円		楕円曲線上の「足し算」
	8	双曲線		2次曲線の分類
	9	放物線		離心率と極座標表示
	10	2次曲線の総合演習（1）		射影2次曲線
	11	2次曲線の総合演習（2）		パスカルの定理と3次曲線

冬期講習

3 学期	講	↓基本事項	＜極限・微分＞	応用・拡大↓
	1	数列の極限		数列の極限の厳密な定義
	2	はさみうちの原理		無限級数の順序交換
	3	関数の極限と連続性		絶対収束と無限級数の順序交換
	4	三角・指数・対数関数の極限		関数の極限の厳密な定義と最大値の定理
	5	関数の微分		平均値の定理
	6	積・商・合成関数の微分		方程式の実解の近似
	7	様々な関数の微分		テイラー展開

春期講習

※カリキュラムおよび進度は変更になることがあります。

数学の楽しさ3

原則として「数学の楽しさ2」を受講された方を対象とします。詳しくはご相談ください。

この講座では微分・積分とベクトル・行列を扱います。これらの分野は、より高度な数学の基礎になるため、大学でも重点的に学びます。部分積分や置換積分といった積分の計算方法、空間図形をベクトルや座標空間を用いて調べる方法を問題演習により学ぶとともに、微分・積分やベクトル・行列を用いて展開される大学の数学の一端も発展事項として扱います。

1 学期	講	↓基本事項	＜微分の応用・積分＞	応用・拡大↓
	1	微分と関数の増減		ラグランジュ未定乗数法
	2	グラフの凹凸と2次導関数		関数の凹凸と不等式
	3	いろいろな曲線		ヒルベルト曲線
	4	定積分		連続関数の積分可能性とリーマン和
	5	不定積分		定積分の近似計算
	6	いろいろな関数の積分		フーリエ展開
	7	部分積分		ワイルの一様分布定理
	8	置換積分		e の超越性
	9	積分の応用（1）：区分求積法・不等式への応用		スターリングの公式
	10	積分の応用（2）：面積・弧長		等周問題
	11	積分の応用（3）：体積		微分方程式

夏期講習

2 学期	講	↓基本事項	＜ベクトル・行列＞	応用・拡大↓
	1	ベクトル		凸集合
	2	内積・成分表示		平面曲線の曲率（1）
	3	一次独立		平面曲線の曲率（2）
	4	図形とベクトル		偏微分と接平面
	5	外積・座標空間の総合演習（1）		空間曲線の曲率と振率
	6	座標空間の総合演習（2）		曲面の測地線
	7	行列		曲面の曲率
	8	一次変換		マルコフ連鎖
	9	行列式と逆行列		重積分
	10	固有値と対角化		対称行列の対角化
	11	ケーリー・ハミルトンの定理		2変数関数の極大・極小

冬期講習

3 学期	講	※「数学の楽しさ3」は2学期で修了となります。		
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			

春期講習

※カリキュラムおよび進度は変更になることがあります。

