

算数・数学教育における教授法に関する研究 可積分系の理論における研究

研究の概要

■ 算数・数学教育について

本研究の概要は、保幼小中高と成長していく中で学ぶ「算数・数学」において、どのように系統立てて学んでいくと児童生徒がより深く算数・数学を理解することができ、主体的に学習に取り組めるかについてです。また、小学校における問題解決学習のプロセスと、中学校・高等学校における課題学習をもとにした問題解決型の学習についても併せて追究していきたいと考えています。

■ 純粋数学（解析学）

複素領域上の微分・差分方程式、およびその解として定義される特殊函数、特にパンルヴェ方程式（以下の6つの微分方程式）について研究しています。

$$\begin{aligned}
 P_I: \quad \frac{d^2 q}{dt^2} &= 6q^2 + t, \\
 P_{II}: \quad \frac{d^2 q}{dt^2} &= 2q^3 + tq + \alpha, \\
 P_{III}: \quad \frac{d^2 q}{dt^2} &= \frac{1}{q} \left(\frac{dq}{dt} \right)^2 - \frac{1}{t} \frac{dq}{dt} + \frac{1}{t} (\alpha q^2 + \beta) + \gamma q^3 + \frac{\delta}{q}, \\
 P_{IV}: \quad \frac{d^2 q}{dt^2} &= \frac{1}{2q} \left(\frac{dq}{dt} \right)^2 + \frac{3}{2} q^3 + 4tq^2 + 2(t^2 - \alpha)q + \frac{\beta}{q}, \\
 P_V: \quad \frac{d^2 q}{dt^2} &= \left(\frac{1}{2q} + \frac{1}{q-1} \right) \left(\frac{dq}{dt} \right)^2 - \frac{1}{t} \frac{dq}{dt} + \frac{(q-1)^2}{t^2} \left(\alpha q + \frac{\beta}{q} \right) + \gamma \frac{q}{t} + \delta \frac{q(q+1)}{q-1}, \\
 P_{VI}: \quad \frac{d^2 q}{dt^2} &= \frac{1}{2} \left(\frac{1}{q} + \frac{1}{q-1} + \frac{1}{q-t} \right) \left(\frac{dq}{dt} \right)^2 - \left(\frac{1}{t} + \frac{1}{t-1} + \frac{1}{q-t} \right) \left(\frac{dq}{dt} \right) \\
 &\quad + \frac{q(q-1)(q-t)}{t^2(t-1)^2} \left(\alpha - \beta \frac{t}{q^2} + \gamma \frac{t-1}{(q-1)^2} + \left(\frac{1}{2} - \delta \right) \frac{t(t-1)}{(q-t)^2} \right).
 \end{aligned}$$

連携アピール



- 算数教育分野においては、保育所、幼稚園、小学校、また、数学教育分野においては中学校、高等学校においてICT機器や教材・教具を用いて算数・数学的活動を通した出前授業の実施を行っていききたいと考えております。

キーワード



- 算数・数学教育
小学校・中学校・高等学校における算数・数学教育全般
- 純粋数学（解析学）
複素領域における微分方程式・可積分系・特殊函数論

研究者



上野 祐一

Yuichi Ueno

准教授 博士（理学）



教育学部 教育学科

