

## PROBLEMA 6

### *Tratamento matemático dos axiomas da física\**

As investigações sobre os fundamentos da geometria nos sugerem o problema: “tratar da mesma maneira, por meio de axiomas, essas ciências físicas nas quais, nos dias de hoje, a matemática tem um importante papel; elas são, em primeira instância, a Teoria de Probabilidades e a Mecânica”.

Sobre os axiomas da teoria de probabilidades<sup>1</sup>, parece a mim desejável que sua investigação lógica deveria ser acompanhada por um desenvolvimento rigoroso e satisfatório do método de valores médios na física-matemática, e em particular na teoria cinética dos gases.

Sobre os fundamentos da Mecânica apresentam-se significantes investigações no âmbito da física: eu me refiro aos escritos de Mach<sup>2</sup>, Hertz<sup>3</sup>, Boltzmann<sup>4</sup> e Volkmann<sup>5</sup>. É então desejável que a discussão dos fundamentos da Mecânica seja levada a efeito também por matemáticos.

Assim, por exemplo, o trabalho de Boltzmann sobre os Princípios da Mecânica, sugere uma rigorosa condução e fundamentação dos processos de limite, os quais conduzem à uma visão atomística das leis sobre o movimento do meio contínuo. Reciprocamente pode-se tentar derivar as leis do movimento de corpos rígidos através de processos de limite a partir de um sistema de axiomas, que se fundamentem na na idéia de condições variáveis do material que preenche continuamente o espaço, condições estas definidas por parâmetros.. A questão referente à equivalência de diferentes sistemas de axiomas é sempre de grande interesse.

Se o modelo da geometria servir para o tratamento de axiomas físicos, devemos então tentar primeiro através de um pequeno número de axiomas abranger uma possível classe geral de procedimentos físicos, e então juntar novos axiomas à essa seqüência para se chegar a teorias especiais. Ao mesmo tempo o princípio de subdivisão de Lie poderia talvez ser derivado a partir de uma profunda teoria de grupos infinitos de transformações. O matemático deverá também levar em conta não somente aquelas teorias próximas à

---

\* Traduzido do alemão para o português por Sergio Nobre. Revisão da tradução feita por Wilson Castro Ferreira Jr.

<sup>1</sup> Cf. Bohlmann, "Ueber Versicherungsmathematik", da coleção: Klein e Riecke: Ueber angewandte Mathematik und Physik, Leipzig, 1900.

<sup>2</sup> Die Mechanik in ihrer Entwicklung, Leipzig, zweite Auflage 1889.

<sup>3</sup> Die Prinzipien der Mechanik, Leipzig 1894.

<sup>4</sup> Vorlesungen über die Prinzipie der Mechanik, Leipzig 1897.

<sup>5</sup> Einführung in das Studium der theoretischen Physik, Leipzig 1900.

realidade, mas também , tal como na geometria, todas as teorias logicamente possíveis. Ele deverá estar também sempre alerta para a obtenção de um levantamento completo de todas as conclusões deriváveis do sistema de axiomas assumido.

Além disso, cabe ao matemático a tarefa de testar exatamente em cada exemplo se os novos axiomas não estão em contradição com os antigos. Várias vezes, através de resultados de seus experimentos, o físico sente-se obrigado, durante o desenvolvimento de sua teoria, a fazer novas hipóteses. Na medida em que se depara com a compatibilidade das novas hipóteses com os velhos axiomas, ele baseia-se em uma certa intuição física, uma prática que, na rigorosa construção lógica de uma teoria, não é admissível. A prova desejada da compatibilidade de todas as hipóteses feitas parece-me, por isso mesmo, importante porque o esforço para se chegar a tal prova força-nos sempre a uma formulação eficiente e exata dos axiomas.

Até o momento consideramos apenas perguntas relativas aos fundamentos das ciências matemáticas. Realmente, a ocupação com os fundamentos de uma ciência sempre é particularmente atraente, e a prova destes fundamentos pertence às mais nobres tarefas do pesquisador. Weierstrass uma vez disse: "A meta final que deve ser sempre lembrada, é a de procurar chegar a uma compreensão segura dos fundamentos da ciência "... "mas para se fazer algum progresso em ciências, o estudo de problemas particulares é, naturalmente, indispensável." De fato, uma compreensão completa de suas teorias especiais, é necessária para o tratamento com sucesso dos fundamentos de uma ciência. Apenas o mestre de obras está em condições de construir seguramente o alicerce de um prédio, pois é ele que conhece profundamente as particularidades do prédio. Assim dirigimo-nos agora aos problemas especiais de ramos isolados da matemática. Consideramos primeiramente a aritmética e a álgebra.

\* \* \*