

Mais les mathématiques ne sont pas uniquement logique formelle. Pour aboutir à un enseignement équilibré, il est indispensable de soigner l'autre côté des mathématiques — celui qui concerne les rapports avec le réel concret. À cet effet, l'étude de l'analyse infinitésimale et de ses applications est déjà très utile, mais il n'est pas suffisant. Il faut absolument opposer au bloc «logique déductive» un bloc «logique inductive» basé sur le calcul des probabilités et la statistique mathématique. Dans cet ordre d'idées, il serait essentiel de commencer par la notion empirique, statistique, de probabilité, considérée comme faisant partie de la logique inductive. On pourrait ensuite parvenir, de façon naturelle, à l'axiomatique des probabilités, dans le cas fini, et à la résolution de problèmes élémentaires de probabilités;

l'outillage acquis de la logique mathématique rendrait bien facile cette étude. Cela posé, on donnerait des *idées* sur la distribution normale et sur les tests de signification, ainsi que sur leurs applications dans les recherches expérimentales. Enfin, on ferait une étude préliminaire de la régression, *linéaire ou non*; un des buts de cette étude serait de faire ressortir le caractère foncièrement statistique, contingent, de toute loi naturelle.

Cette deuxième branche de l'enseignement des mathématiques pourrait, avec avantage, s'étendre à tous les élèves des deux dernières années, en remplaçant une bonne partie de l'enseignement classique de la logique. Au contraire, la première branche devrait se limiter aux élèves qui veulent suivre les carrières scientifiques.

MOVIMENTO MATEMÁTICO

CENTRO DE TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO — CENTI

No seio da Cooperativa de Actividade Científica — DIÁLOGO — constituiu-se um Centro de Tratamento da Informação, CENTI, como se noticia a págs. 5 e 6 do presente número de «Gazeta de Matemática».

A Direcção (provisória) do CENTI enviou ao PROVISIONAL INTERNATIONAL COMPUTATION CENTRE (ROMA), o documento que a seguir transcrevemos:

LABORATORY:

CENTRO DE TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO
(CENTI)

OFFICERS: (interim)

Gaspar Teixeira
Fernandes Viana
Fernandes Costa

ADMINISTRATIVE NATURE

Scientific Activity Center of
DIÁLOGO,
a Cooperative Society of Scientists

PRESENT EQUIPMENT:

Univac 40
Tabulators
Other punched card equipment

CONTEMPLATED EQUIPMENT:

Steps are to be taken to form a collective experience in order to design and develop own computer.

SPECIAL EXPERIENCE:

TRAINING:

A few seminars on methods of Mathematical Physics, Numerical Analysis, Operations Research, Theory of Information, Electronic Switching are under way.

PUBLICATIONS:

Mainly: «Gazeta de Matemática».

*

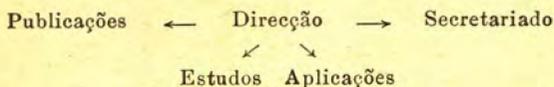
O CENTI rege-se pelo Regulamento Interno que igualmente se transcreve:

CENTI

Regulamento Interno
(Provisório)

A — Organização

1 — Esquema Orgânico



2 — Direcção

2 a — A Direcção compõe-se de

- 1 Representante à Junta Executiva da DIÁLOGO
- 1 Representante do Sócio Colectivo SOLOR
- 1 Responsável da Evolução de Material
- 1 Responsável da Promoção Científica
- 1 Responsável das Publicações

2 b — À Direcção compete

- 2 b. 1 — Planear, dirigir e controlar as actividades de Estudos e Aplicações do CENTI
- 2 b. 2 — Promover através dos Orgãos devidos contactos
 - a) com o Público
 - b) com Entidades Científicas nacionais ou estrangeiros
 - c) com clientes potenciais
- 2 b. 3 — Promover a prospecção do pessoal científico e técnico necessário às actividades do CENTI
- 2 b. 4 — Acompanhar os restantes Serviços nas suas actividades

2 c — A Direcção, entre os seus membros, elegerá um Secretário Geral a quem incumbirá coordenar e promover o bom funcionamento dos serviços de Secretaria e que ao mesmo tempo desempenhará funções de ligação entre a Direcção e os restantes Serviços.

3 — Secretariado

3 a — O Secretariado compõe-se de

- 1 Sócio da DIÁLOGO
- 1 Representante da SOLOR
- 1 Responsável pelas Publicações

3 b — O secretariado desempenha funções de

- 3 b. 1 — Contabilidade e Orçamento
- 3 b. 2 — Secretaria e Expediente

4 — Secções de Estudo

4 a — As Secções de Estudo são os órgãos através das quais os Sócios da DIÁLOGO realizam a sua promoção profissional nos diversos campos ligados com o Tratamento da Informação.

5 — Secções de Aplicação

5 a — As Secções de Aplicação são os órgãos através dos quais os Sócios de DIÁLOGO aplicam os seus conhecimentos profissionais nos diversos campos ligados com o Tratamento da Informação.

5 b — Os Sócios da DIÁLOGO inscrevem-se nas Secções de Aplicação quando preenchem uma pelo menos das condições seguintes

- 5 b. 1 — pertencerem às Secções de Estudo e aí serem reconhecidos como possuidores dos conhecimentos necessários ao desempenho das funções;
- 5 b. 2 — não pertencendo às Secções de Estudo, apresentarem provas irrefutáveis de competência.

5 c — Os trabalhos provenientes de encomendas exteriores ou de problemas internos da DIÁLOGO serão distribuídos pela Direcção ao grupo de especialistas capazes de os resolverem.

6 — Publicações

6 a — As Publicações são o órgão através do qual CENTI transmite ao público os resultados das suas actividades, de Estudo e de Aplicação.

B — Funcionamento

1 — Os trabalhos resultantes de contactos com empresas e entidades exteriores serão classificados em

- A) Estudos
- B) Encomendas

2 — À Direcção compete fazer a referida classificação de acordo com o critério geral seguinte:

- A) São considerados Estudos todos os trabalhos para os quais ainda não existe no CENTI experiência suficiente no campo em que eles se enquadram.
- B) São considerados Encomendas todos os restantes trabalhos.

3.1 Os Estudos são realizados pelo CENTI sempre gratuitamente com a condição adicional de a entidade (individual ou colectiva) que os apresenta ser sócio da DIÁLOGO e pagar apenas as despesas realizadas com o Estudo.

- 3.2 As Encomendas são realizadas pelo CENTI mediante orçamento a fixar.
- 4 — O CENTI tem contabilidade própria.
- 5 — De cada Encomenda será sempre feita apreciação financeira final, sendo os resultados divididos pela forma seguinte:
- 30% para o grupo de Aplicações que a realizou, como remuneração do trabalho prestado;
 - 30% para um fundo de actividade científica geral da DIÁLOGO;
 - 30% para manutenção das actividades de Estudos (biblioteca, material de trabalho, etc.);
 - 10% para um fundo geral destinado a despesas eventuais.

*

Paralelamente às actividades de que decorreu a constituição do CENTI, distribuiu-se por alguns sectores da Indústria Portuguesa a «Proposta de Constituição de CENTRO DE CÁLCULO AUTOMÁTICO, S A R L», estabeleceu-se contacto com a Fundação Calouste Gulbenkian, com algumas empresas industriais como a Standard Eléctrica, Lda. e a Companhia Portuguesa de Indústrias Nucleares, com o FORUM ATÓMICO PORTUGUÊS e o CENTRO DE DOCUMENTAÇÃO CIENTÍFICA ULTRAMARINA.

Por seu lado o CENTI resultou da associação, mediante contrato, com a empresa SOLOR, representante em Portugal do material UNIVAC.

Além disso, no presente número de G. M. iniciou-se a publicação de trabalhos realizados no seio de CENTI: Problemas de Matemática na Teoria dos Reactores Nucleares

Resolução de Sistemas de equações lineares determinadas, e brevemente em revista própria serão publicados os resultados do primeiro trabalho de Tratamento de Informação realizado na Cooperativa DIÁLOGO, respeitante ao estudo dum complexo de valores relativos a um agregado populacional do nosso País.

Neste momento vários sócios da DIÁLOGO frequentam cursos de programação FORTRAN, realizados no Instituto Gulbenkian de Ciência.

No próximo mês organizar-se-ão grupos de estudo em Seminário em torno dos programas seguintes:

Análise numérica

1. Aproximações

- 1.1. Aproximações numéricas. Cálculo em vira flutuante.

- 1.2. Aproximações funcionais.
- 1.2.1. Polinómios de CHEBYSHEV.
- 1.2.2. Geração interna de funções em computadores electrónicos.
- 1.2.3. Economização de séries.
- 1.2.4. Frações contínuas.
- 1.3. Diferenças finitas e interpolação.
- 1.3.1. Interpolação linear e por médias cruzadas.
- 1.3.2. Diferenças divididas e métodos Lagrangeanos.
- 1.3.3. Interpolação em intervalos iguais.
- 1.3.4. Operadores.

2. Derivação e integração numéricas

- 2.1. Derivação.
- 2.2. Integração.
- 2.2.1. Métodos Gaussianos.

3. Equações diferenciais ordinárias

- 3.1. Métodos convenientes para o cálculo automático.
- 3.2. Propagação de erros.
- 3.3. Sistemas de equações.

4. Equações diferenciais parciais

- 4.1. Métodos adaptáveis ao cálculo automático.
- 4.2. Equações elípticas.
- 4.3. Equações hiperbólicas.
- 4.4. Equações parabólicas.

5. Álgebra linear

- 5.1. Métodos para a resolução de sistemas de equações lineares, adoptáveis ao cálculo automático. Métodos directos e indirectos.
- 5.2. Inversão de matrizes. Casos especiais de interesse.
- 5.3. Cálculo de valores característicos.
- 5.4. Algoritmos da programação linear.
- 5.5. Programas interpretativos para matrizes.

6. Equações algébricas e transcendentas

- 6.1. Métodos iterativos. Método de BERNOULLI.
- 6.2. Casos particulares de interesse corrente.
- 6.3. Equações simultâneas não lineares.

7. Programação de problemas de análise numerica

- 7.1. Preparação.
- 7.2. Ensaio e verificações.
- 7.3. Algol.

Equações às derivadas parciais

Cap. I — Equações diferenciais ordinárias a mais de duas variáveis

- 1 — Sistema de equações diferenciais de primeira ordem e primeiro grau
- 2 — Trajectórias ortogonais de um sistema de curvas sobre uma superfície
- 3 — Formas e equações de PFAFF e suas integrações

Cap. II — Equações diferenciais parciais de primeira ordem

- 1 — O problema de CAUCHY-KOWALEWSKI
- 2 — Equações lineares de primeira ordem. Problemas geométricos
- 3 — Equações não lineares de primeira ordem
- 4 — Método de CAUCHY
- 5 — Método de CHARPIT-LAGRANGE
- 6 — Método de JACOBI
- 7 — Aplicações (equações de HAMILTON, FOKKER-PLANK)

Cap. III — Equações diferenciais parciais de segunda ordem

- 1 — Equações de segunda ordem na Física
- 2 — Equações de ordem superior na Física
- 3 — Equações lineares de coeficientes constantes
- 4 — Equações lineares de coeficientes variáveis
- 5 — O método de CAUCHY
- 6 — Separação de variáveis
- 7 — O método das transformações integrais
- 8 — Equações não lineares

Cap. IV — A equação de Laplace

- 1 — Os problemas de potencial. Soluções elementares de equações de LAPLACE
- 2 — Os problemas de DIRICHLET e NEUMANN
- 3 — As simetrias esférica, cilíndrica e rectangular
- 4 — A teoria da função de GREEN para a equação de LAPLACE
- 5 — Aplicações

Cap. V — A equação de propagação

- 1 — Os problemas de propagação. Soluções elementares da equação de propagação
- 2 — Solução de RIEMANN-VOLTERRA (unidimensional)
- 3 — Membranas vibrantes
- 4 — Problemas tri-dimensionais
- 5 — As funções de GREEN para a equação de propagação
- 6 — A equação não homogénea e os potenciais retardados
- 7 — Aplicações

Cap. VI — A equação de difusão

- 1 — Os problemas de difusão. Soluções elementares da equação de difusão

- 2 — A separação de variáveis
- 3 — As transformações integrais
- 4 — As funções de GREEN
- 5 — A presença de fontes
- 6 — Aplicações

Cap. VII — A equação de transporte

Cálculo operacional

- 1) — Transformações integrais
 - a) Diversos tipos de núcleos
 - b) Núcleos de FOURIER
 - c) Núcleos de LAPLACE
 - d) Núcleos de HANKEL
- 2) — Transformada de FOURIER
 - a) Teoremas de DIRICHLET (existência e conv. do integ.)
 - b) Teoremas de inversão
 - c) Teoremas de convolução (relações de PARSEVAL)
- 3) — Transformada de LAPLACE
 - a) Teoremas de convolução
 - b) Função de DIRAC
 - c) Fundamentos de Cálculo Operacional
- 4) — Transformada de MELLIN
 - a) Teoremas de convolução
- 5) — Transformada de HANKEL
 - a) Teoremas de inversão
 - b) Relação de PARSEVAL (não há teorema simples de convolução)
- 6) — Transformações finitas
- 7) — Aplicações
 - a) Teoria geral das vibrações
 - b) Teoria da condução de calor nos sólidos
 - c) Teoria da moderação de neutrões
 - d) Hidrodinâmica
 - e) Física atómica e nuclear
 - f) Sistemas sob tensões (bidimensionais e simétricos)
 - g) Distribuição de variáveis aleatórias

Teoria da informação

- Definição de quantidade de informação; fórmula de SHANNON, propriedades; informação condicionada; unidades de quantidade de informação.
- Correlação, correlação na linguagem; redundância, códigos.
- Princípios de codificação. Definição de canal e de capacidade dum canal. Código sequencial. Cálculo

da capacidade dum canal. Adaptação de um canal a um código. Generalização.

— Problemas de codificação; codificação alfabética e sistema binário; codificação alfabética e sistema ternário.

— Códigos unicamente decifráveis

Códigos de HUFFMAN

Códigos de HAMMING

Deteção de erros simples e duplos e seus rendimentos

— Capacidade dum canal com ruído; problemas e aplicações.

— Transmissão de informação por meio de sinais. Séries de FOURIER, integral de FOURIER e fenómeno de GIBBS nas suas aplicações à transmissão de sinais. Relação de incerteza tempo-frequência.

— Graus de liberdade de uma mensagem; método de amostragem de SHANNON; generalização de GABOR. Auto-correlação e espectro. Fórmula de WIENER-KHINTCHINE. Aplicação a algumas transformações lineares. Noção de filtro. Aplicação da análise de FOURIER ao método de amostragem em três dimensões.

— Relação entre a teoria de informação e a termodinâmica. Entropia e Negaentropia; interpretação estatística. Flutuação. Agitação térmica e movimento browniano. Agitação térmica num circuito eléctrico; fórmula de NYQUIST. Negaentropia e princípio de CARNOT. Demónios de MAXWELL.

— A negaentropia em física; o problema de medida. Observações feitas num oscilador. Exemplos.

— Erros experimentais e informação; exemplos.

— Teoria da informação e princípio da incerteza. Limites físicos da observação. Observação em processos irreversíveis. Limites na precisão; exemplos.

— Informação e telecomunicações

Sinais com largura de banda finita Sinais e ruído. Capacidade de um canal com ruído. Fórmula de TULLER-SHANNON. Discussão e exemplos. Aplicações da noção de negaentropia à determinação da capacidade dum canal com ruído. Fórmula de GABOR modificada.

— Aplicação da teoria de informação nos computadores: computador como elemento matemático. O computador como elemento de circuito, amostragem e deteção. Função de transferência para um computador. Circuito incluindo um computador. O problema de estabilidade e sua discussão. Exemplos.

Investigação operacional

Cap. I — Introdução

- I — Definições de investigação operacional
- II — Notas históricas sobre a investigação operacional
- III — Objectivos da investigação operacional

Cap. II — Optimização

- I — Introdução
- II — Optimização sem restrições
- III — Optimização com restrições

Cap. III — Programação linear

- I — Introdução
- II — Propriedades gerais dos programas lineares
- III — Método do simplex
- IV — Dificuldades

Cap. IV — Programação não linear

- I — Introdução
- II — Os teoremas de KUHN-TUCKER
- III — Casos particulares

Cap. V — Teorias dos jogos

- I — Introdução
- II — Jogos finitos com soma nula
- III — Métodos para a resolução de jogos finitos de duas pessoas com soma nula
- IV — Relações com a programação linear
- V — Jogos infinitos com soma nula
- VI — Jogos contra a Natureza

Mecânica Quântica

I — Introdução

- A) Ondas e interferências; grupos de ondas
- B) Corpúsculos; sua mecânica (colisões clássicas)
- C) Onda-corpúsculo; equações de SCHRÖDINGER

II — Operadores diferenciais; valores próprios e funções próprias

- A) Operadores da mecânica clássica (momento, energia e posição)
- B) Oscilar harmónico — Polinómios de HERMITE
- C) Equação de SCHRÖDINGER tri-dimensional
 - a) momento angular — polinómios de LEGENDRE
 - b) níveis de energia — polinómios de LAGUERRE (solução radial)

III — Formulação matricial da mecânica quântica

IV — Spin e momentos angulares

Mecânica Estatística

I — Principios fundamentais

- A) Teorema de LIOUVILLE
 B) Entropia e os conjuntos microcanónicos
 C) Funções termodinâmicas e conjuntos canónicos
 D) Distribuições de FERMI-DIRAC
 E) Distribuições de BOOSE-EINSTEIN
 F) Mecânica estatística quântica

II — Processos estocásticos

III — Teoria do Transporte

Para a realização desta e de outras actividades consequentes muito deseja e espera o CENTI da valiosa colaboração com a Indústria Portuguesa, nomeadamente com as empresas e entidades já contactados.

A Direcção do CENTI

MATEMÁTICAS ELEMENTARES

EXAMES DE ADMISSÃO ÀS ESCOLAS SUPERIORES

Exames de aptidão para frequência dos cursos de engenharia civil, engenharia de minas, engenharia mecânica, engenharia electrotécnica e engenharia químico-industrial e curso de arquitectura — Ano de 1961.

Ponto n.º 1

Prova escrita de Matemática

5546 — 1) Dada a cónica definida pela equação $x^2 = -8y$, estude esse lugar e ache a área do triângulo formado pelas tangentes à curva tiradas do ponto $(8, 0)$ e a recta que une os dois pontos de tangência.

Escreva a equação das tangentes.

R: A cónica $x^2 = -8y$ ou $y = -\frac{1}{8}x^2$ é uma

parábola cujo eixo é o eixo dos y , de vértice na origem e existindo toda ela no 3.º e 4.º quadrantes. A equação geral das rectas que passem pelo ponto $(8, 0)$ é $y = m(x - 8)$, e duas delas serão tangentes à curva. Para determinar os valores de m correspondentes procuraremos os valores de m para os quais as rectas da família tem um único ponto de comum com a curva.

Teremos então $m(x - 8) = -\frac{1}{8}x^2$ ou $x^2 + 8mx - 64m = 0$; e para que esta equação tenha uma raiz dupla deverá ser $(8m)^2 + 4 \times 64m = 0$, equação cujas raízes são $m = 0$ e $m_2 = -4$. As equações das tangentes são então $y = 0$ e $y = -4x + 32$. Os pontos de contacto são $(0, 0)$ e $(16, -32)$. O triângulo tem como base o segmento do eixo dos x compreendido entre a origem e o ponto de abscissa 8 e tem,

portanto, por medida 8. A altura será então, em valor absoluto, a ordenada do ponto $(16, -32)$ e a área do triângulo é $S = \frac{1}{2} \times 32 \times 8 = 126$ unidades de área.

2) Justifique a igualdade

$${}^{m+1}A_p = p! {}^m C_{p-1} + {}^m A_p$$

e calcule m para $p = 3$, sabendo ${}^m C_{p-1} = 10$.

$$\begin{aligned} R: p! {}^m C_{p-1} + {}^m A_p &= p! \times \frac{m!}{(p-1)! (m-p+1)!} + \\ &+ \frac{m!}{(m-p)!} = \frac{p \times m! + m! (m-p+1)}{(m-p+1)!} = \\ &= \frac{m! [p + (m-p+1)]}{(m-p+1)!} = \frac{m! (m+1)}{(m+1-p)!} = {}^{m+1}A_p \end{aligned}$$

c. q. j.

Se $p = 3$ e ${}^m C_{p-1} = 10$ teremos: ${}^{m+1}A_3 = 3! \times 10 + {}^m A_3$ ou $(m+1)m(m-1) = 6 \cdot 10 + m(m-1)(m-2)$ ou $m(m-1)[(m+1) - (m-2)] = 60$ ou $m^2 - m - 20 = 0$, o que dá $m = 5$.

3) O que entende por $y = a^x$ com $a > 0$ e $x \neq 1$?

Como varia essa função com x para $0 < a < 1$?
 Ache a função inversa da função

$$y = 3^{2 - \frac{x}{3}}$$

R: $y = a^x$, com $a > 0$, representa a função exponencial de base a , cujo domínio é constituído por todos os números reais. É uma função contínua. Quando