

**INSTITUTO DE FÍSICA**

**preprint**

IFUSP/P 300  
B.I.F. - USP

IFUSP/P-300

"ESTRUTURA E PROBLEMAS DOS CURSOS  
DE FÍSICA E MATEMÁTICA NA  
FACULDADE DE FILOSOFIA DA USP - 1953"

Recuperação de documentos de reunião conjunta  
entre professores e alunos

Amélia Império Hamburger

Instituto de Física, Universidade de São Paulo,  
São Paulo, Brasil

OUT/1981

B.I.F. - USP

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
INSTITUTO DE FÍSICA  
Caixa Postal - 20.516  
Cidade Universitária  
São Paulo - BRASIL

"ESTRUTURA E PROBLEMAS DOS CURSOS  
DE FÍSICA E MATEMÁTICA NA  
FACULDADE DE FILOSOFIA DA USP - 1953"

Recuperação de documentos de  
reunião conjunta entre pro-  
fessores e alunos.

Amélia Império Hamburger<sup>(\*)</sup>

(\*) A partir de anotações de alunos, incluindo a autora.

Agradeço a colaboração de Miriam Ibañez no trabalho de redação.

OUT/1981

I. APRESENTAÇÃO

Qual é o papel da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras? Deve formar, prioritariamente, pesquisadores ou professores? Os cursos, tal como estão estruturados, são satisfatórios?

Estas questões parecem bem atuais. Integram, no entanto, um elenco de temas analisado em debate, realizado há quase trinta anos atrás, entre alunos e professores dos departamentos de Física e de Matemática da Faculdade de Filosofia da Universidade de São Paulo. Antigas anotações que encontrei em meu arquivo registram, com detalhes, o desenvolvimento do debate e também sua organização, por parte dos alunos<sup>(1)</sup>.

Talvez seja importante lembrar que em 1951 os alunos da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo fizeram uma greve de três meses, contra o Projeto de Lei 23/51. Esta, se aprovada, permitiria que profissionais de outras áreas - Direito, Engenharia, Medicina, por exemplo - dessem aulas no curso secundário, com os mesmos direitos assegurados aos alunos que se formavam na Filosofia. A greve foi vitoriosa e marca a Faculdade de Filosofia como a escola destinada a formar os professores secundários<sup>(2)</sup>.

Creio que foi a partir desse movimento que se promoveram várias discussões sobre as Licenciaturas, sobre a formação de professores secundários e também sobre o papel da Faculdade de Filosofia. Um desses debates foi o Congresso das Faculdades de Filosofia, sobre o qual, entretanto, não encontramos outras referências.

A finalidade desta nota é reproduzir o conteúdo dos textos do debate entre professores e alunos da Física e da Matemática da Faculdade de Filosofia. Antes, devo esclarecer que são as anotações feitas à mão. Não são, portanto, documentos acabados. Resumem as reuniões entre os alunos e o debate conjunto com os professores. Participei do evento na condição de aluna, uma das encarregadas de transcrever os debates da reunião final. Ainda identificados pela letra dos outros documentos, os alunos, Herch Moysés Nussenzveig, e Ernst W. Hamburger, hoje, respectivamente, Diretor

(1) O ano em que se realizou tal debate não consta dos apontamentos. É provável que tenha acontecido em 1952 ou 1953.

(2) Antes da instalação das Faculdades de Filosofia (a da Universidade de São Paulo, em 1934) os professores secundários formavam-se em Escolas Normais e depois faziam cursos de especialização e prestavam exames de suficiência, realizados pelo Ministério da Educação. Para lecionar, submetiam-se a concursos públicos.

do Instituto de Física e Chefe do Departamento de Física Experimental. É interessante lembrar, ainda, que vários professores que participaram desse debate, mais tarde, nos anos 60, foram responsáveis pela mudança do currículo do Departamento de Física, em relação aos cursos de Licenciatura e Bacharelado. Pode-se fazer uma comparação do que foi discutido em 53, as modificações posteriores dos currículos, e a situação atual.

## II. AS ANOTAÇÕES

As anotações referem-se a três diferentes etapas do debate conjunto, a saber:

- a) Relatório da Reunião dos Alunos das Seções de Matemática e Física (Figs. 1 e 2);
- b) Convocatória e esquema da preparação da reunião conjunta com os professores (Fig. 3);
- c) Anotações sobre o transcorrer dos debates na reunião final, feitas concomitantemente por três alunos (Fig. 4).

### IIa. Sugestões dos alunos

A íntegra do Relatório da Reunião dos Alunos das Seções de Matemática e Física é a seguinte:

"Os alunos das Seções de Matemática e Física da Faculdade de Filosofia da Universidade de São Paulo, tendo em vista o Congresso das Faculdades de Filosofia, em realização nesta Capital, reuniram-se para discutir a atual estrutura e os problemas dos cursos. Esta reunião tem por finalidade assentar bases para uma posterior reunião conjunta de professores e alunos dessas seções. As conclusões a que se chegasse na segunda reunião seriam apresentadas no citado Congresso. A reunião preliminar foi realizada com a maioria dos alunos do curso diurno. Dos debates resultou a aprovação do seguinte temário a ser seguido na discussão com os Srs. Professores:

1. Tendo em vista que uma das principais finalidades da Faculdade de Filosofia, qual seja a formação de professores de nível secundário, não vem sendo cumprida com a eficiência que seria de se desejar, quando analisamos as possíveis causas desse fato chegamos às conclusões abaixo enumeradas:

- 1ª) Não se tem atribuído suficiente importância às matérias que os

- futuros professores deverão lecionar no curso secundário;
- 2ª) Os alunos não recebem formação didática adequada ao ensino secundário;
- 3ª) Concede-se excessiva importância a assuntos por demais avançados, em detrimento dos fundamentais;
- 4ª) É insuficiente a atenção dispensada a exercícios, tanto teóricos como de simples aplicação e de cálculo e ao treinamento de laboratório;
- 5ª) Em consequência dos citados itens anteriores não se desenvolve suficientemente a capacidade de aplicar o conhecimento adquirido a problemas práticos;
- 6ª) Devido ao excesso de matérias e conseqüente falta de tempo para sua assimilação, o método de estudo dos alunos é errado. É um estudo de véspera de exame, baseado na memorização e esquecido tão rapidamente quanto foi aprendido;
- 7ª) Dado o reduzido número de alunos que procura ingressar na Faculdade, o critério de seleção dos exames vestibulares é demasiado rigoroso<sup>(3)</sup>.

2. Os motivos acima expostos prejudicam também a formação de pesquisadores pela Faculdade.

3. Com o fito de solucionar essas questões, foram sugeridas as seguintes medidas:

- 1ª) O curso de desdobraria em duas partes:
  - a) Curso Básico, com duração de três anos, que daria direito à Licenciatura para exercício do magistério secundário e ingresso no Curso Complementar;
  - b) Curso Complementar de especialização, com a duração de um ou dois anos, para a formação de pesquisadores.
- 2ª) O Curso Básico corresponderia aos três primeiros anos do curso atual, com as seguintes modificações:
  - a) Substituição das matérias muito avançadas, que passariam para o Curso Complementar, por outras mais diretamente relacionadas com os programas do curso secundário;
  - b) o Curso seria estruturado de modo a evitar o excesso de matérias durante o ano e suas conseqüências. Haveria verificações frequentes do aproveitamento;
  - c) Seria dada maior ênfase aos assuntos fundamentais;

(3) Esclarecimento: O exame vestibular até 1968 era um exame de habilitação, exigindo média mínima, cinco, por matéria. Nos cursos de Física e Matemática costumavam sobrar muitas vagas.

d) Seria dada importância capital a exercícios em grande número e ao treinamento de laboratório.

3ª) Para conseguir maior número de alunos, os exames vestibulares seriam menos rigorosos. Haveria, entretanto, um curso de revisão dos pontos essenciais das matérias do curso secundário no início do 1º ano. Ainda para interessar maior número de estudantes e ao mesmo tempo contribuir para atenuar a crise de professores secundários no Interior, foi sugerida a seguinte medida de urgência:

- Seria concedida licença para exercer o magistério secundário, a título precário, por dois anos improrrogáveis, aos alunos que tendo concluído o 2º ano básico desejassem lecionar no Interior. Para esses alunos seria tolerada a frequência livre, obrigando-se eles, entretanto, a efetuar trabalhos práticos referentes ao curso, em regime de estágio na Faculdade, durante as férias escolares".

#### IIb. Preparação da reunião conjunta

Entre as anotações referentes à preparação da reunião conjunta de professores e alunos, há a seguinte convocatória:

"Convidamos os Srs. Professores a participar de uma reunião conjunta com os alunos, a realizar-se segunda-feira, dia 6 de julho, às 14 horas, na Faculdade de Filosofia, com a finalidade de debater questões ligadas ao temário acima sugerido e elaborar uma tese que será apresentada ao Congresso das Faculdades de Filosofia".

A observação dos rascunhos relativos à organização dos debates revela que a discussão entre os alunos atingiu um nível de profundidade muito grande, no que se refere à relação entre as matérias dadas no curso secundário e o programa da Faculdade de Filosofia e questões de didática. Há ainda uma análise detalhada dos próprios cursos de Física e Matemática, que é transcrita no Anexo I, na própria forma esquemática do documento.

#### IIc. Debate Conjunto

O debate conjunto entre professores e alunos também pode ser reconstituído a partir das anotações encontradas. É importante ressaltar que contou com a participação ativa da grande maioria dos professores daquela época, entre os quais podemos

citar: Abraão de Moraes, Marcelo Damy de Souza Santos, Omar Catunda, Benedito Castrucci, David Bohm, Phillip B. Smith, Paulo Saraiwa de Toledo, Mário Schemberg, Oscar Sala, Walter Schützer.

A seção foi aberta pelo Professor Abraão de Moraes que coordenou as discussões. A sequência segue de perto a preparação pelos alunos: leu-se um histórico do debate: a partir de conversas com os professores e reuniões preparatórias dos alunos (das quais sairia a proposta para o debate com os professores), o debate tinha a finalidade de apresentar conclusões no Congresso das Faculdades de Filosofia. Foram definidos, então, os objetivos do debate: analisar os defeitos dos cursos e propor medidas a serem tomadas para solucioná-los.

#### IIc.1. Finalidade da Faculdade de Filosofia: formar professores

Este foi o primeiro item em debate. Partindo do pressuposto de que uma das principais finalidades desta Faculdade é a formação de professores de nível secundário, chegou-se à conclusão de que tal meta não é cumprida a contento. Ou seja, que a Faculdade não forma professores em quantidade suficiente e que a formação carece também de qualidade. Tais defeitos de base foram atribuídos a: ausência de matérias do colégio no curso; inexistência de preocupação com a didática; duração demasiada do curso, que seria muito avançado e pouco prático.

Assinalou-se que embora houvesse defeitos na estruturação dos cursos, geralmente os alunos formados se saíam bem nos concursos de ingresso ao Magistério. Não houve objeções a isso e falou-se que os alunos realmente sabiam preparar-se para exames. Aliás, durante o curso tinham contato direto com os mesmos professores que preparavam os exames de ingresso ao Magistério. Em contrapartida, ressaltou-se que o desempenho nessas provas não significava que os professores estavam preparados para dar aula.

Retomando a questão do currículo de Física, o Prof. Damy afirmou que as matérias do 1º e do 2º Anos são matérias dadas no secundário, enquanto que as de 3º e 4º Anos não trariam proveito algum para o ensino. Como exemplos de matérias obrigatórias do curso secundário que não integram o currículo da Faculdade foram mencionadas: Geometria, Álgebra, Aritmética Elementar e Trigonometria.

Já de acordo com o Prof. Schützer, no programa do curso há a inclusão de matérias dadas no secundário, mas "sob um ponto de vista superior". A opinião é partilhada pelo Prof. Cas-

trucci, lembrando que nas escolas italianas também se faz assim.

#### IIC.2. Vestibular e falta de base

Dois outros itens são analisados em seguida. Um deles, apontado por Moysés Nussenzveig, refere-se ao difícil acesso ao Curso de Física. Acredita, Moysés, que o número de alunos que entra na Faculdade é muito baixo devido ao alto nível de exigência nos exames vestibulares. O outro item é comentado pelo Prof. David Bohm, que sugere um período de recordação de matérias, para solucionar o problema de que os alunos chegam à Faculdade sem a devida base de conhecimento.

O Prof. Damy discorda da observação feita por Moysés Nussenzveig, pois acredita que a limitada procura pelo Curso de Física se deve à falta de uma carreira bem definida para o licenciado. Propõe duas formas de solucionar as dificuldades daquelas que se candidatam ao vestibular: 1) a criação de um curso pré-vestibular; 2) tornar mais fácil o vestibular.

Quanto à falta de base, o Prof. Damy rejeita a idéia da criação de cadeiras específicas para a revisão de matérias dadas no secundário. Ele sustenta que isso não traria bons resultados.

Para reforçar a idéia do curso pré-vestibular, o Prof. Abraão de Moraes dá exemplos de duas escolas experimentais, uma em São José dos Campos, com curso preliminar antes do 1º Ano, e outra, o da Poli, com um projeto de preliminar facultativo. Menciona objeção a tal sistema: seria também inibidor da procura à Faculdade, pois aumentaria em mais um ano a duração do curso médio.

Moysés Nussenzveig retoma, então, a idéia dos alunos, que considera "melhor, mais prática e facilmente aplicável". Ou seja, de que no primeiro semestre do curso houvesse revisão de matérias do secundário, através da resolução de problemas em nível mais complexo, como é feito na Sorbonne.

Reforçando essa proposta, o Prof. Castrucci lembrou que no seu tempo de estudante havia seminários de Geometria, Álgebra e Trigonometria, sendo os temas escolhidos pelos próprios alunos.

Embora concorde com o fato de que a Faculdade não ensine Matemática Elementar, mas apenas supõe o seu conhecimento, o Prof. Catunda ressalta que o currículo oferece uma boa base cultural. No seu entender, trata-se de uma "arma intelectual de defesa", à qual o professor tem acesso.

#### IIC.3. Algumas conclusões

Ao final dos debates, há a constatação unânime de que os cursos dados pela Faculdade são de nível muito alto, em relação ao que o professor tem que ensinar no curso secundário. Isso levaria, então a duas questões básicas: 1) se o aluno ingressa na Faculdade sem a base necessária, precisa fazer uma revisão de matérias; 2) se o aluno ingressa na Faculdade com a devida base de conhecimento, aprenderá em seguida matérias muito avançadas (sem aplicação para o ensino secundário), e nada saberá a respeito dos métodos mais adequados para transmitir o conhecimento adquirido.

Em vista de tudo o que foi debatido, os participantes do encontro chegaram às seguintes conclusões:

1. Falta um elo de ligação entre o que se aprende no curso secundário e o que se aprende na Faculdade. Para solucionar este problema, houve quatro sugestões:

- a) A criação de cursos iniciais, que retardariam o começo dos cursos regulares;
- b) Dedicar o primeiro semestre do curso para revisão de matérias através de resolução de problemas;
- c) Complementar o ensino com cursos elementares;
- d) Criar cursos pré-vestibulares.

2. A formação didática oferecida aos alunos não é adequada ao ensino secundário. Salienta-se a necessidade de que haja discussão de métodos de apresentação de certos conceitos, por exemplo o de números relativos e os conceitos fundamentais da física. Prof. Schemberg assinala que a abordagem por diferentes métodos leva a um melhor aprendizado. Nesse sentido é também ressaltada a importância do estudo de História da Física e da Matemática.

3. Para solucionar o problema do excesso de conteúdo avançado no curso, há sugestões no sentido de dividi-lo em duas partes: uma destinada à formação do professor secundário e outra à formação do pesquisador. De maneira geral, os participantes do debate concordam que para lecionar em ginásio deveria ser dada maior ênfase aos exercícios e laboratórios. Os grandes aprofundamentos - métodos matemáticos muito avançados e muita teoria - e a falta de exercícios de aplicação - dos cursos de Análise Matemática, Termodinâmica, Geometria Projetiva, Física Superior, Mecânica Analítica e Física Teórica não são recomendados.

No encerramento dos debates, os alunos apresentam

sua proposta de programa para os cursos básicos de Física e de Matemática (Anexo II). Foi aprovado que tais cursos, com duração de três anos, corresponderiam à formação do licenciado e haveria para a carreira do físico mais dois anos do Curso Complementar de Especialização.

Foi resolução final do debate que essa proposta, de separação dos cursos depois dos primeiros três anos em comum, fosse apresentada no Congresso das Faculdades de Filosofia.

### III. NOTA DE FECHO

Durante a década que se seguiu à data desse debate, os licenciados pela Faculdade de Filosofia deram, em todas as áreas, contribuição marcante ao ensino secundário no Estado de São Paulo. Foram tempos em que os professores eram estáveis por concursos de ingresso a uma carreira definida e razoavelmente valorizada - professor era isento de pagar imposto de renda, se aposentava aos 25 anos de serviço, tinha maior prestígio social e mais força de reivindicação.

Os anos que se seguiram à mudança de orientação político-econômica do país no fim da década de 60 trouxeram grandes prejuízos para a educação secundária, ao mesmo tempo que era implantada a desejada obrigatoriedade dos oito primeiros anos da escola do 1º grau. Estamos hoje lutando para que seja modificada a proposta da Resolução 30/74, que procurou uma nova filosofia de ensino, mas que no fundo se constituiu num esvaziamento de conteúdo - tanto para o 1º e 2º graus, como para a formação de seus professores. Esse esvaziamento foi propício ao violento arrocho salarial e perda de justos direitos que vieram concomitante. Além disso foi muito afetada a continuidade do bom ensino de muitas escolas, especificamente da rede pública.

Analisar essa situação é um outro trabalho, que tem sido levado a cabo por muitos professores e estudantes.

## ANEXO I

### DISCUSSÃO DOS CURSOS

1- Matérias do curso secundário não são estudadas no programa da licenciatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geometria elementar { Geometria plana rigorosa não é vista Fundamentos de Geometria Problemas (F G M)</li> <li>Álgebra elementar { Problemas do 2º grau Máximos e mínimos elementares</li> <li>Aritmética elementar { Sistemas de numeração Teoria das equações</li> <li>Trigonometria { Esférica</li> </ul>
2- Didática	<p>Seção didática não é suficiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Exemplos { números relativos introdução dos conceitos básicos da Física no colégio (matemática e parte experimental)</li> </ul> <p>História da Física e da Matemática</p>
3- Matérias avançadas: prefere-se dar a teoria completa, de forma mais geral possível, com mínimo de aplicação	<ul style="list-style-type: none"> <li>1º ano { análise { Jacobianos Eq.diferenciais elementares } muita teoria e pouca prática</li> <li>análítica e projetiva - são dadas de forma abstrata e detalhada</li> <li>física - hidrodinâmica e termodinâmica - é dado com métodos matemáticos muito avançados</li> <li>2º ano { análise - equações de derivadas parciais é dado com muita teoria e pouca prática</li> <li>projetiva, complementos de geometria e crítica dos princípios: há crítica em vários pontos, por exemplo, soma de Gauss.</li> <li>3º ano { mecânica analítica análise - para físicos exagero da teoria física teórica</li> <li>física matemática { muito detalhe para professores</li> <li>física superior</li> <li>topologia geral</li> <li>crítica dos princípios da matemática</li> <li>4º ano { muito avançado para professores</li> </ul>

PROGRAMAS PARA O CURSO BÁSICO

- 4- Exercícios e Laboratórios
- faltam exercícios : exemplos :
  - análise: cálculo algébrico, funções, cálculo diferencial e integral, trigonometria, derivadas parciais
  - física, mecânica analítica, física matemática e física teórica
  - laboratório de física experimental é insuficiente

5- Não se sabe aplicar a teoria

FÍSICA

- 1º ano - Análise Matemática - programa atual com  
a mais: revisão do colegial  
ênfase em algoritmo  
a menos: teoria complicada
- Geometria Analítica - sem tratamento com eixos oblíquos  
Física Geral e Experimental - ótica geométrica, termologia, mecânica com muito laboratório  
Cálculo vetorial
- 2º ano - Análise - programa atual - números reais e teoremas fundamentais  
Física Geral e Experimental - Eletricidade e Magnetismo  
Mecânica Racional  
História da Física
- 3º ano - Análise - programa atual - com menos rigor em séries, integrais de Fourier, etc.  
Física - Noções de Física Moderna, Física Matemática e Física Teórica  
Complementos de Física Experimental: Termodinâmica, Hidrodinâmica, Ótica Física

MATEMÁTICA

- 1º ano - Análise Matemática (idem Física, com mais exercícios)  
Geometria Analítica (idem Física)  
Física Geral e Experimental (com pouco Laboratório)  
Cálculo Vetorial  
Complementos de Álgebra e Trigonometria - Equações Lineares, Determinantes, Combinatória, etc.
- 2º ano - Análise - idem Física com números reais, teoremas fundamentais(4) e exercícios  
Física Geral e Experimental - Eletricidade e Magnetismo  
Mecânica Racional  
História da Matemática  
Aritmética

39 ano - Análise

Noções de Álgebra Moderna, Teoria dos Conjuntos, etc.  
Geometria Elementar (noções de projetiva, etc.)

alguns assuntos de Matemática e  
tendo em vista o Congresso de  
Faculdade de Filosofia em realização nesta  
Capital, reuniram-se para discutir a atual estrutura  
e programa do curso. Esta reunião teve por finali-  
dade apresentar bases para uma posterior reunião conjunta  
de professores e alunos dessas escolas. Desta reunião resultou  
as condições a que se chegou na segunda reunião  
seriam apresentadas no citado Congresso.

A reunião preliminar foi realizada no  
dia 3 de setembro, com a presença da maioria  
dos alunos do curso diurno. O debate resultou  
a aprovação unânime do seguinte teorário, sugerido para  
discussão com os srs. professores:

I - Tendo em vista que uma das principais  
finalidades das Faculdades de Filosofia, qual seja, a forma-  
ção de professores de nível secundário, não vem sendo  
cumprida com a eficiência que seria de se desejar,  
foram analisadas as possíveis causas deste fato, che-  
gando-se às conclusões abaixo enumeradas:

~~1ª) Não se tem atribuído suficiente impor-  
tância às matérias que os futuros professores deverão  
lecionar no curso secundário.~~

2ª) Os alunos não recebem formação  
suficiente adequada ao ensino secundário.

3ª) Concede-se excessiva importância a  
assuntos por demais avançados, em detrimento dos  
fundamentais em consequência, não se desenvolvem capi-  
talmente a capacidade de aplicação e conhecimento  
adquirido a par do ensino teórico. Isso também resulta  
4ª) É insuficiente a atenção dispensada  
a assuntos (tanto teóricos como de prática) aplicados e de cálculo

Fig. 1



10) 1963  
 1) 1963  
 2) 1963  
 3) 1963  
 4) 1963  
 5) 1963  
 6) 1963  
 7) 1963  
 8) 1963  
 9) 1963  
 10) 1963  
 11) 1963  
 12) 1963  
 13) 1963  
 14) 1963  
 15) 1963  
 16) 1963  
 17) 1963  
 18) 1963  
 19) 1963  
 20) 1963  
 21) 1963  
 22) 1963  
 23) 1963  
 24) 1963  
 25) 1963  
 26) 1963  
 27) 1963  
 28) 1963  
 29) 1963  
 30) 1963  
 31) 1963  
 32) 1963  
 33) 1963  
 34) 1963  
 35) 1963  
 36) 1963  
 37) 1963  
 38) 1963  
 39) 1963  
 40) 1963  
 41) 1963  
 42) 1963  
 43) 1963  
 44) 1963  
 45) 1963  
 46) 1963  
 47) 1963  
 48) 1963  
 49) 1963  
 50) 1963  
 51) 1963  
 52) 1963  
 53) 1963  
 54) 1963  
 55) 1963  
 56) 1963  
 57) 1963  
 58) 1963  
 59) 1963  
 60) 1963  
 61) 1963  
 62) 1963  
 63) 1963  
 64) 1963  
 65) 1963  
 66) 1963  
 67) 1963  
 68) 1963  
 69) 1963  
 70) 1963  
 71) 1963  
 72) 1963  
 73) 1963  
 74) 1963  
 75) 1963  
 76) 1963  
 77) 1963  
 78) 1963  
 79) 1963  
 80) 1963  
 81) 1963  
 82) 1963  
 83) 1963  
 84) 1963  
 85) 1963  
 86) 1963  
 87) 1963  
 88) 1963  
 89) 1963  
 90) 1963  
 91) 1963  
 92) 1963  
 93) 1963  
 94) 1963  
 95) 1963  
 96) 1963  
 97) 1963  
 98) 1963  
 99) 1963  
 100) 1963

Fig. 4