

Tendo por base *apenas* o material a seguir referido, planeia uma experiência que permita determinar a resistência do condutor X, a f.e.m. e a resistência interna do gerador.

Material:

- 1 gerador electroquímico cuja f.e.m.(E) e resistência interna (r) são desconhecidas.
- 1 condutor de resistência conhecida (R).
- 1 condutor X de resistência desconhecida (R).
- 1 amperímetro de resistência desprezável.
- fios de ligação.

Descreve pormenorizadamente o planeamento adoptado.

NOVAS DIVISÕES TÉCNICAS DA SPF

- Meteorologia, Geofísica e Astrofísica
- Física Atómica e Molecular

Os sócios cuja actividade se relacione com as temáticas destas novas Divisões terão todo o interesse em se inscreverem nas mesmas. Os boletins de inscrição podem obter-se nas 3 Delegações Regionais, que também recebem os processos de inscrição.

Em Fevereiro de 1989 terão lugar as eleições dos respectivos Coordenadores, sendo eleitores os sócios inscritos nas Divisões até Dezembro de 1988.

O Regulamento das Divisões Técnicas está publicado na Gazeta de Física, vol. 8, 39 (1985).

Noticiário SPF

1. FÍSICA 88

Tal como estava anunciado, realizou-se em Aveiro, de 26 a 29 de Setembro passado, a 6.^a Conferência Nacional de Física — Física 88.

Embora a totalidade dos inscritos rondasse os 600, nunca terão estado presentes em simultâneo mais do que 300 participantes, dados os interesses especiais por certos temas e porque houve reuniões envolvendo físicos na mesma semana (Reunião Internacional DELPHI de 26 a 30 de Setembro em Lisboa e a 1.^a Reunião Ibérica do Vazio e suas Aplicações de 28 de Setembro a 1 de Outubro em Braga).

À sessão inaugural, presidida pelo Director Geral do Ensino Superior, em representação do Ministro da Educação, seguiu-se a conferência inaugural a cargo de Hubert Reeves sobre «Les premiers instants de l'Univers». Esta conferência foi aberta ao público e teve lugar no Teatro Aveirense. Todas as restantes sessões decorreram no edifício do CIFOP da Universidade de Aveiro.

Às conferências plenárias da tarde de 26 por E. Recknagel e J. Urbano sobre Física Nuclear e de H. B. Nielsen e J. Dias de Deus sobre Física Teórica, seguiu-se uma Recepção com Porto de Honra, oferecida pela Câmara Municipal de Aveiro.

No dia 27 de manhã foram as Conferências sobre Física da Matéria Condensada por G. Davies, M.^a Margarida Ramalho Costa, W. Hayes e J. Bessa Sousa e à tarde, na área de Física Atómica e Molecular, foram conferencistas H. Haberland e M. Laranjeira. A terminar o dia A. Quintanilha e R. Correia da Silva abordaram temas de Biofísica. Seguiram-se as visitas às caves de vinhos da Bairrada que terão ajudado a amenizar o programa.

Na 4.^a-feira, 28, houve pela manhã lições sobre Física dos Plasmas por J. Tachon e C. Matos Ferreira, a que se seguiram Sir Brian Pippard e João Caraça que abordaram temas de Ensino e da relação da Física com o Desen-

volvimento. A tarde desse dia era livre, tendo-se proporcionado aos participantes e acompanhantes um passeio ao Buçaco, visitas ao Museu da Vista Alegre e visitas ao Museu da Cidade. A Câmara Municipal convidou a Comissão Organizadora e os conferencistas convidados para um passeio de lancha na Ria de Aveiro que decorreu em ambiente de grande alegria e descontração. Para ajudar, o tempo estava óptimo. À noite foi o Jantar da Conferência, no Hotel Imperial, animado com a exibição do Rancho Folclórico de Eixo.

No último dia, 5.ª-feira, houve que fazer uma pequena alteração do programa, começando o dia com a sessão dedicada à Metrologia com conferências por D. Kind e Silvestre Antunes, às quais se seguiram J. Dépireux e J. Andrade e Silva que abordaram tópicos de Ensino da Física. Após o almoço a conferência de encerramento esteve a cargo de J. Pinto Peixoto e a finalizar houve uma sessão presidida pelo Secretário de Estado da Ciência e Tecnologia.

Em paralelo com as conferências decorriam as sessões dos «posters» correspondentes às quase 250 comunicações apresentadas.

Houve ainda exposições de equipamentos científicos e didácticos, livros, demonstrações de «software» para ensino da Física e uma exposição evocativa de João Jacinto de Magalhães, físico do séc. XVIII, natural de Aveiro.

Tal como nas anteriores conferências foi cunhada uma medalha comemorativa da Física 88.

M. FERNANDES THOMAZ

2. Divisões Técnicas da SPF

Após a eleição havida no ano em curso para os Coordenadores das Divisões Técnicas e as deliberações tomadas pelo Conselho Directivo da Sociedade, na sua reunião de 13 de Julho (de acordo com o Reg.º das Divisões Técnicas da SPF; Gaz. Fís., 8, 39, 1985) ficaram assim constituídas as Comissões das diferentes Divisões:

Matéria Condensada

Coord. — João Bessa Sousa

Vogais — M. Margarida Ramalho Costa
— José Monteiro Moreira

Educação

Coord. — Jorge António Valadares

Vogais — Luís Lemos Alves

— Guilherme de Almeida

Óptica

Coord. — António Pereira Leite

Vogais — Luís Miguel Bernardo

— Manuel J. Bastos Marques

Física Nuclear e Partículas

Coord. — Augusto M. Barroso

Vogais — Ainda a designar.

3. Assembleia Geral da SPF

Realizou-se em Aveiro, no dia 26-9-88 a Assembleia Geral da Sociedade que tomou as seguintes deliberações:

Alteração das quotas

As novas quotas anuais, a vigorar a partir de 1-1-1989, são as seguintes:

Sócios Efectivos : 2.000 Esc.

Sócios Estudantes: 750 Esc.

Divisões Técnicas

a) Foram criadas as Divisões Técnicas de:

- Meteorologia, Geofísica e Astrofísica
- Física Atómica e Molecular

b) Foi extinta a Divisão Técnica de Cristalografia

4. Comissão Nacional de Cristalografia

A nova Comissão Nacional de Cristalografia na International Union of Crystallography é constituída por:

Presidente — Manuel Amaral Fortes

Secretária — M. Margarida Ramalho Costa

Membros — Maria Ondina Figueiredo

— Ricardo Quadrado

5. Delegação Regional de Lisboa

Colóquios de Outono
Recentes Desenvolvimentos da Física Moderna
(às 3.^{as}-feiras, 18 horas, na sede da SPF)

18 de Outubro

J. Ferreira da Silva (Fac. Ciências do Porto)
Supercondutores de alta temperatura crítica: características e potenciais aplicações.

25 de Outubro

E. Bodenstedt (ISK, Univ. Bona)
The Renaissance of γ -spectroscopy.

8 de Novembro

Teresa Lago (Fac. Ciências do Porto)
Astrofísica.

15 de Novembro

Margarida Tello da Gama (Fac. de Ciências de Lisboa)
O que há de novo em Física da Matéria Condensada.

22 de Novembro

J. Dias de Deus (Instituto Superior Técnico)
A Física das altas energias e o mundo das partículas elementares.

6. Delegação Regional do Porto

Olimpiadas de Física

Por lapso, de que pedimos desculpa, no último número da Gazeta os nomes da equipa vencedora da prova do 11.º ano estão errados. Os nomes certos são:

- Armando Jorge Miranda de Sousa
- Filipe de Faria Pacheco
- Pedro Margaridó Castro Mota

Acção de Formação

A Electrónica no Ensino Secundário.

Devido ao elevado número de pessoas que nos manifestaram interesse em participar, foi decidido, pelos responsáveis do curso, realizar um curso mais alargado em segunda fase. Nesta primeira fase foi restringida a participação a um número de 10, por convite.

A próxima repetição do curso, que terá a colaboração de alguns dos participantes do primeiro, deverá ser divulgada por circular às Escolas da Zona Norte.

Palestras

12 de Outubro, 17 horas (Anfiteatro do Lab. de Física, Fac. Ciências) — «O Universo Primitivo — teoria de Kaluza-Klein».

Pelo Doutor Paulo Gali de Macedo, da Fac. Ciências Univ. Porto.

31 de Outubro, Escola Sec. Almeida Garrett — «Mistérios Quânticos», repetição das palestras dadas nas Escolas S. de Paredes e Rodrigues de Freitas.

Pelo Doutor João Lopes dos Santos, da Fac. Ciências U. Porto.

7. Visita ao CERN de um grupo de professores do Ensino Secundário

1. Objectivos da visita

De 9 a 13 de Junho de 1988, um grupo de 30 professores de Física e Química dos anos terminais de várias escolas secundárias do país deslocou-se a Genebra com a finalidade de visitar o CERN.

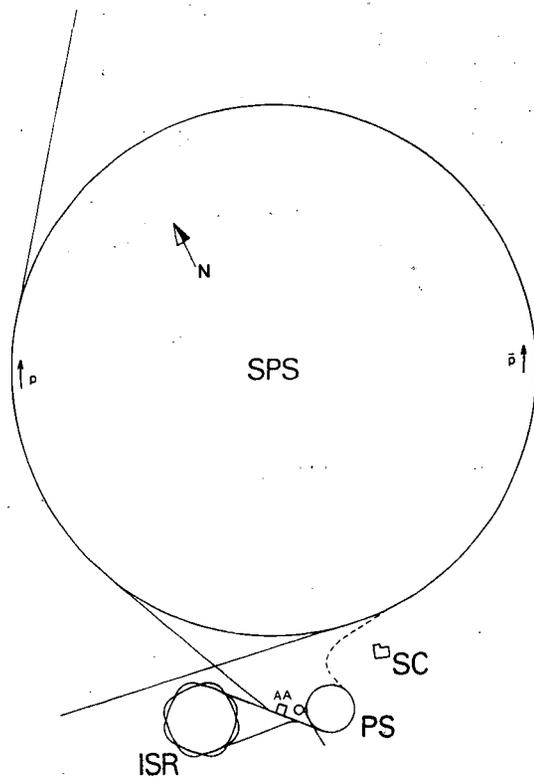
Esta visita contou com o apoio material da JNICT, que cobriu parte das despesas de deslocação, e com a boa vontade dos Conselhos Directivos dessas escolas que dispensaram os seus professores para o efeito.

O primeiro grande objectivo desta visita de estudo era propiciar a um leque variado de professores a oportunidade de contactar «in loco» com a investigação de ponta num domínio da Física em grande e contínuo desenvolvimento: a Física das altas energias.

Foi também considerado um objectivo prioritário que desse contacto directo com um dos maiores centros de investigação em Física das partículas, a nível mundial, resultasse um importante enriquecimento que, «a posteriori», seria disseminado entre os alunos e os restantes professores.

Consideramos que o primeiro objectivo foi devidamente atingido, não só pelo que nos foi dado observar, como pela série de documentos a que passámos a ter acesso.

O nosso presente trabalho já se integra no segundo dos objectivos da visita e estamos certos que será continuado por uma série de acções a desencadear nas escolas e na S.P.F., no próximo ano lectivo.



Esquema que mostra a disposição das máquinas de alta energia do CERN, e que se referem no texto.

2. Descrição sucinta da visita

A visita às instalações do CERN iniciou-se na zona de recepção em frente da qual se encontra uma escultura alusiva ao modelo nuclear do átomo e as bandeiras dos 14 países membros. Despertou a nossa particular atenção uma parte do pavimento da sala de recepção que, de uma maneira artisticamente bela, revelava a existência permanente da radiação cósmica.

A caminho do auditório, onde assistimos a uma palestra bem documentada e ao visionamento de um magnífico filme alusivo ao CERN, pudemos observar, não sem uma ponta de emoção, a primeira câmara de bolhas utilizada no CERN, hoje uma autêntica relíquia da história da ciência.

Do auditório passou-se à zona de controlo onde, continuamente e por turnos, pessoal técnico especializado assegura o bom funcionamento de toda a estrutura complexa do CERN.

Foi-nos dado observar protótipos de diversas máquinas disponíveis para acelerar e detectar partículas.

Em seguida atravessou-se a fronteira para visitar uma das áreas de investigação associadas ao SPS (Supersincrotrão de prótons), situada em território francês, onde pudemos observar de perto detectores de bolhas de efeito Cherenkov e electrónicos, dispositivos de alinhamento de feixes, alvos, poderosos electroímãs, etc., englobados numa complexa e impressionante estrutura destinada a variadas experiências em curso.

A título de exemplo, cite-se que estava em curso uma experiência sobre muões levada a cabo por uma equipa de físicos soviéticos.

A visita terminou com um almoço convívio de todos os professores num dos restaurantes do CERN.

Muitas das ruas por onde passámos ostentam nomes de cientistas célebres de várias nacionalidades que evocam a evolução da história da Física das partículas desde Becquerel a Yukawa, passando por Bohr, Fermi, etc.

Sensibilizou-nos esta maneira tão original de engrandecer a universalidade da ciência e perpetuar os nomes daqueles que lhe deram corpo.

3. O que é o CERN. Uma perspectiva histórica

O CERN (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire), é uma organização que foi criada por meio de uma convenção de 1954, após um processo desencadeado pela UNESCO em 1951, e que tem como principal objectivo assegurar a colaboração, entre vários estados europeus, nas pesquisas nucleares de carácter estritamente científico e nas investigações com elas relacionadas. Os resultados dos seus trabalhos teórico-experimentais são regularmente publicados em revistas da especialidade e em outras publicações acessíveis ao grande público.

Os estados membros fundadores que ratificaram a Convenção de 1954 foram 12: a

Alemanha Federal, Bélgica, Dinamarca, França, Grã-Bretanha, Grécia, Holanda, Itália, Jugoslávia, Noruega, Suécia e Suíça. Posteriormente, a Áustria, a Espanha e Portugal aderiram à organização, respectivamente em 1959, 1961 e 1987. A Jugoslávia, em 1961, deixou de ser estado membro para passar a ter apenas o estatuto de observador. Igual estatuto têm a Turquia (1961) e a Polónia (1963).

O espaço físico do CERN ocupa uma área, atravessada pela fronteira franco-suíça junto a Genebra, com 110 hectares em território suíço e 450 hectares em território francês.

O CERN dispõe actualmente de quatro máquinas fundamentais, o SC (Synchro-Cyclotron) de 600 MeV, o PS (Proton Synchrotron) de 28 GeV, o ISR (Intersecting Storage Rings) e o SPS (Super Proton Synchrotron) de 400 GeV, cujas construções foram decididas, respectivamente, nos anos 1957, 1959, 1965 e 1971.

O sincrociclotrão (SC) é uma máquina independente. Os anéis de armazenamento com intersecções (ISR) e o supersincrotrão de protões (SPS) estão ligados ao sincrotrão de protões (PS).

Actualmente está em fase de acabamento a construção de um grande anel, o LEP (Large Electron-Positron Storage Ring), que terá cerca de 30 Km de perímetro e milhares de componentes de precisão. O estudo detalhado do seu projecto foi publicado pelo CERN em 1979.

Nos laboratórios do CERN trabalham mais de 3000 físicos provenientes de cerca de duas centenas de centros de pesquisa dos estados membros e de outros estados, nomeadamente, dos Estados Unidos, da União Soviética e da República Popular da China.

Trata-se pois de um belo e singular exemplo de uma sã e profícua colaboração internacional para fins científicos e pacíficos.

4. Breve referência às máquinas do CERN

4.1. Sincrociclotrão (SC)

Trata-se dum pequeno acelerador, que entrou em funcionamento em 1957, destinado a acelerar protões a 600 MeV. Os feixes de

protões, com esta energia, hoje considerada baixa, têm desempenhado um papel importante em experiências destinadas ao estudo das propriedades do núcleo. Em 1973 e 1978 foi alvo de reestruturações que permitiram acelerar heliões a 910 MeV.

4.2. Sincrotrão de protões (PS)

O PS é um acelerador circular de 200 m de diâmetro que entrou em funcionamento em 1959, sendo, na altura, o mais potente acelerador do mundo. Os protões, que nele são injectados, provêm de um acelerador linear (LINAC) onde adquirem uma energia de 50 MeV, passando por um sincrotrão de 4 anéis que eleva a sua energia para 80 MeV, sendo, finalmente, acelerado até à energia de 28 GeV.

Actualmente, o PS fornece os protões e os anti-protões que, circulando em sentidos contrários no SPS, colidem com tal concentração de energia que permite o desencadeamento de fenómenos exóticos. Também produz a velocidade dos antiprotões para o anel de antiprotões de fraca energia (LEAR). Futuramente, esta máquina será adaptada de modo a acelerar feixes de electrões e positrões que, após circularem no SPS, vão ser injectados no LEP também em sentidos contrários.

4.3. Anéis de armazenamento com intersecções (ISR)

O ISR consta de dois anéis, entrelaçados, de magnetes, análogos aos do PS e têm 300 m de diâmetro. Nesses anéis são injectados protões com energias da ordem de 26 GeV, provenientes do PS, de modo a circularem em sentidos opostos e a serem acelerados até 31,4 GeV antes da colisão. Com esta colisão frontal consegue-se que praticamente toda a energia cinética dos protões seja transformada em energia de massa e em energia cinética das novas partículas geradas. Por outro lado as colisões frontais dos protões de 31,4 GeV correspondem a colisões de protões de 2000 GeV contra alvos fixos.

O ISR apresenta como desvantagem o facto de permitir só um determinado tipo de interações e com rendimento baixo.

4.4. Supersincrotrão de prótons (SPS)

Este poderoso acelerador entrou em funcionamento em 1976, sendo então o mais potente acelerador do mundo. Os prótons que provêm do PS atingem energias da ordem de 450 GeV. O SPS alimenta com feixes de alta energia duas zonas de experiências do CERN, uma situada a Norte e outra a Oeste. O SPS está instalado num túnel com o diâmetro de 2,2 km e à profundidade de 40 m, possui 744 magnetes de 6 m de comprimento, que consomem em média 35 MW.

O SPS foi adaptado para receber feixes de antiprótons pelo que actualmente permite acelerar prótons e antiprótons, a 450 GeV, em sentidos contrários, fazendo-os colidir. A elevada concentração de energia que estas colisões têm permitido (equivalem a colisões de 400 000 GeV contra alvos fixos), tornou possível a descoberta dos bosões W e Z com a consequente comprovação da teoria electrofraca de Weinberg e Salam.

Futuramente, este acelerador passará a ter um papel suplementar — o de acelerar feixes de electrões e de positrões até 20 GeV para posterior injeção no LEP.

4.5. Grande Anel de Armazenamento de Electrões e Positrões (LEP)

O LEP, actualmente em construção, constará de um anel com 27 km de perímetro, destinado a colisões de altíssima energia entre feixes de electrões e positrões, injectados a partir do PS e do SPS. Prevê-se que as primeiras experiências arranquem já no próximo ano, começando a funcionar com energias de 50 GeV por feixe, pensando-se conseguir mais tarde feixes com energias superiores a 100 GeV. O LEP disporá de 4 áreas para experiências.

4.6. Detectores de partículas

4.6.1. Contadores de cintilações

Essencialmente possuem um determinado material que regista a passagem duma partícula carregada por meio de uma cintilação luminosa, posteriormente convertida, por um fotomultiplicador, num sinal electrónico, que é posteriormente amplificado.

4.6.2. Câmaras de bolhas

Contêm um líquido a uma temperatura e a uma pressão a que corresponde um estado próximo da ebulição. Quando a pressão é abruptamente reduzida o líquido vaporiza-se originando bolhas ao longo dos trajectos das partículas carregadas, como consequência da ionização provocada pelas partículas.

4.6.3. Contadores de Cherenkov

Baseiam-se no efeito de Cherenkov, que consiste na emissão de uma onda de choque pela passagem de uma partícula carregada que se move com uma velocidade superior à velocidade da luz no líquido do detector.

Agradecimentos

- Ao Excelentíssimo Senhor Professor José Mariano Gago, presidente da JNICT, que facilitou a atribuição da verba para a deslocação, encarou com entusiasmo desde a primeira hora esta visita e previu o seu grande interesse;
- À Dr.^a Isabel Rosa, pelas diligências feitas em nosso nome;
- Ao Doutor Mário Pimenta, pelos contactos efectuados no CERN e em Genebra, que muito facilitaram a visita aos laboratórios e a nossa instalação;
- Ao Doutor Rui Vilela Mendes, que forneceu todas as pistas iniciais estritamente necessárias para ajudar ao arranque atempado da nossa ideia;
- Aos Conselhos Directivos das 21 Escolas envolvidas, pelas facilidades concedidas aos professores que participaram na visita.

Publicações do CERN consultadas

Quand l' énergie devient matière (1986); Le CERN en images (1987); The LEP project (1980); 25 CERN (1979); Some important PHYSICS RESULTS (1980); Document No. CERN/PU-ED79-09 (1978); Courrier CERN (Revistas 5 e 6 do Vol. 28).

JORGE ANTÓNIO VALADARES
ARTUR MARQUES DA COSTA
Colégio Militar, Lisboa