

só conservação da energia, mas também conservação do momento angular total: isto é, o fóton fica com um momento que é a diferença dos momentos angulares dos estados inicial e final do núcleo. No exemplo que tomámos ^{133}In , o modelo em camadas prevê principalmente um fóton de momento angular $l = |J - J'| = 4$.

O estudo experimental dos raios γ permite precisar o momento angular do fóton e em quase todos os casos em que a transição se produz na vizinhança do estado fundamental, há acordo entre as previsões teóricas e os resultados experimentais,

VIII. Conclusão. Limitámos a comparação entre o modelo em camadas e a experiência, aos momentos angulares totais e às transições γ . De facto, o confronto estendeu-se às desintegrações β nas quais o núcleo sofre uma transformação com emissão de um electrão; o electrão assim emitido é criado no interior do núcleo pela transformação de um neutrão em protão. Também neste ponto a teoria obteve um sucesso notável. Apesar das dificuldades que ela traz vê-se que a estrutura em camadas permite ligar de uma maneira muito simples um grande número de factos experimentais acumulados durante estes últimos anos: pode-se supor que constitui, num certo sentido, uma aproximação válida da estrutura do núcleo. Um trabalho impor-

tante para os físicos consiste pois em verificar as previsões deste modelo para determinar os limites, porque como toda a teoria, é a partir das divergências com a experiência, que pode ser aperfeiçoada.

Para concluir, quereríamos insistir no belo exemplo de marcha científica que constitui a elaboração do modelo em camadas. Com efeito, ordinariamente uma teoria elabora-se a partir de observações empíricas que ela procura relacionar deduzindo-as de leis gerais; e se a teoria é frutuosa esta síntese permite obter previsões; é então que voltando à experiência esta consagra ou infirma a validade da teoria proposta.

Foi assim que, sugerida pela existência dos números mágicos, a estrutura em camadas permitiu prever um grande número de propriedades do núcleo que a experiência agora procura verificar.

Do ponto de vista mais geral, notaremos que o sucesso do modelo do núcleo em camadas não destrói os argumentos a favor da teoria do modelo da gota líquida, mas que se aplica antes a um outro aspecto do núcleo; de facto estes dois modelos, opostos na aparência, encerram cada um uma parte de verdade e por analogia com exemplos célebres da história das ciências é provável que uma síntese maior os venha a reunir.

J. TEILLAC

Institut du Radium, Laboratoire Curie. Paris

3. PONTOS DE EXAME

EXAMES DE ENSINO MÉDIO (FÍSICA)

Exames de aptidão para frequência das licenciaturas em Ciências Matemáticas, Ciências Físico-Químicas e Ciências Geofísicas, preparatórios para as escolas militares e curso de engenheiros geógrafos — Ano de 1952.

Ponto n.º 1

147 — Numa queda de água utiliza-se uma turbina que vai accionar um gerador eléctrico.

Sabe-se o seguinte:

Diferença de nível, 100 m.

Perda por atrito, dentro da conduta de água, 10 %.

Vazão 240 m³/minuto.

Rendimento do sistema turbina-gerador eléctrico, 80%.

Tensão da corrente obtida. 3:000 volts.

Pede-se:

a) Qual é em cavalos-vapor, a potência do gerador eléctrico?

b) Qual é a intensidade da corrente obtida? R:

$$\eta = \frac{P_u}{P_m}$$

$$P_m = \frac{9}{10} \frac{mgh}{t} = \frac{9}{10} \times \frac{240 \times 10^3 \times 100}{60} = 36 \times 10^4 \frac{\text{kgm}}{\text{s}}$$

$$0,80 = \frac{P_u}{36 \times 10^4}$$

$$\text{a) } P_u = 28,8 \times 10^4 \frac{\text{kgm}}{\text{s}} \\ = 38,4 \times 10^2 \text{ c. v.}$$

$$\text{b) } P_u = 28,8 \times 9,8 \times 10^4 \text{ W} \\ = 282 \times 10^4 \text{ W}$$

$$P = VI$$

$$I = \frac{282 \times 10^4}{3 \times 10^3} = 94 \times 10 \text{ A.}$$

148 — Faça um esquema representando um dínamo de excitação em derivação, em funcionamento, e exponha em que consiste. O que é um dínamo? Como se chamam as correntes obtidas? Em que condições se formam? Como se realizam essas condições no dínamo? De que depende a força eléctro-motriz do dínamo? Demonstre a sua afirmação.

149 — O que é impedância? Porque temos necessidade da noção de impedância? Partindo da noção de potência, torne extensiva a lei de Ohm à corrente alterna que atravessa uma bobina.

150 — O que entende por degradação de energia? Enuncie o princípio de Carnot e obtenha dele consequências que interessam ao estudo da máquina a vapor.

151 — Enuncie e demonstre o teorema das forças vivas.

Exames de aptidão para frequência da licenciatura em Ciências Geológicas e Ciências Biológicas — Ano de 1952.

Ponto n.º 1

I

152 — Em que condições se produzem *correntes de indução*? Descrever experiências que sirvam para

demonstrar a formação dessas correntes e enunciar as leis que as regem.

153 — Como é constituída a *máquina de indução de corrente contínua*? Descrever os diferentes tipos de excitação nos dínamos e fazer um esquema de cada tipo.

154 — Um motor eléctrico, alimentado por corrente contínua de 220 volts, acciona uma bomba que extrai 20 litros de água por segundo de um poço com 10 metros de profundidade. Calcular a intensidade da corrente consumida pelo motor, sabendo-se que o rendimento do conjunto motor-bomba é de 80 %.

$$\text{R: } g = 9,8 \text{ m/s}^2.$$

$$\eta = \frac{P_u}{P_m}$$

$$P_u = \frac{mgh}{t} = 20 \times 9,8 \times 10 = 19,6 \times 10^2 \text{ W}$$

$$0,80 = \frac{19,6 \times 10^2}{P_m}$$

$$P_m = 24,5 \times 10^2 \text{ w}$$

$$P_u = VI$$

$$24,5 \times 10^2 = 220 \times I$$

$$I = 1,1 \text{ A.}$$

II

155 — Enunciar o *princípio de Carnot-Clausius* e escrever a expressão do rendimento máximo de uma máquina térmica.

156 — Deduzir as condições em que se pode beneficiar o rendimento de uma máquina térmica por variação das temperaturas das fontes quente e fria.

157 — Descrever sumariamente o funcionamento do *motor Diesel* a quatro tempos. Que vantagens tem este motor sobre o motor de explosão?

L. M

EXAMES UNIVERSITÁRIOS

Certificado de ELECTRÓNICA E RADIOACTIVIDADE — Instituto do Rádio Sorbonne-Paris — Junho 1952 — duração da prova: 3 horas.

Ponto n.º 1

I — *Electrónica.*

298 — Indicar os métodos de medida das correntes de ionização nos gases a fim de medir as intensidades de radiação das fontes radioactivas. Unidades empregadas: ordem de grandeza das correntes. Poderá haver interesse em empregar câmaras de ionização contendo um gás raro; a natureza do gás ou a sua pureza serão indiferentes? R: *Consultar por exemplo, o tratado de*

M.^{me} Pierre Curie, «Radioactivité» (Hermann 1935) ou «Radiations from radioactive substances» de Rutherford, Chadwick e Ellis (Cambridge 1930).

II. — *Radioactividade.*

299 — Um feixe de partículas α de intensidade 1 microampere é acelerado num aparelho tipo Van der Graaf sob a tensão de 2, 5 M. V. Qual é a velocidade destas partículas no fim da aceleração? R: *É válida a aproximação não relativista; logo $E_0 = \frac{1}{2}mv_0^2 = eV$. Tendo em conta a relação de equivalência,*