

e matéria, antes esta parece mais fantástica e imprevisível do que aquela.

Que nos perdoem estas considerações elementares ou fantasiosas entre as múltiplas que despertam a consideração da arrojada tentativa de Egas Moniz.

«Deixem voar a fantasia, luzerna alada de curso zigzagueante e impreciso que, por vezes, alumia ingremes e acidentadas veredas por onde se atingem altos e inacessíveis cumes» — escreveu o Mestre fazendo o elogio de Roentgen. E, mais adiante, diz: «As descobertas dos físicos, dominando as forças da

natureza, têm-nos revelado segredos que pareciam inacessíveis aos nossos olhos e aos nossos ouvidos».

Inacessíveis são ainda à nossa percepção os fenómenos escondidos nesses órgãos misteriosos que são os lobos frontais do cérebro humano. Egas Moniz legou-nos uma descoberta que faz antever alguma luz. Necessário se torna que todos, reunindo os seus esforços e conhecimentos, auxiliem a avançar no caminho que o Mestre nos apontou.

PROF. ALMEIDA LIMA
DA FACULDADE DE MEDICINA DE LISBOA

3. PONTOS DE EXAME

EXAMES UNIVERSITÁRIOS

F. C. L. — Electricidade — 2.º Exame de Frequência — 1947-48.

206 — a) Circuito oscilante; selectividade.

b) Acção dum campo girante sobre um circuito fechado, plano, normal ao plano do campo.

c) Calagem das escovas dum dínamo.

207 — a) Característica em circuito aberto e característica em externa dum dínamo; representação gráfica no caso do dínamo série.

b) Efeito piezoeléctrico.

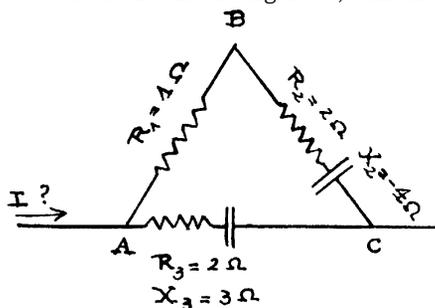
c) Wattímetro e contador.

208 — a) Mostre que os campos eléctricos e magnéticos se propagam transversalmente no dieléctrico neutro.

b) Equações de passagem.

c) Relações entre os vectores \vec{E} , \vec{H} , \vec{D} , \vec{B} e \vec{R} no dieléctrico anisotrópico. Planos de vibração e de onda.

209 — Calcule no circuito figurado, a intensidade



eficaz da corrente no circuito principal, sabendo que

a tensão nos extremos do troço AB é 10V e que nesse troço a corrente e a tensão estão desfazadas de 45°. R: Como entre A e B a corrente e a tensão estão desfazadas de 45° tem-se $\tan 45 = X_1/R_1$ portanto $X_1 = 1 \text{ Ohm}$. Logo $Z_{AB} = Z_1 = \sqrt{R_1^2 + X_1^2} = \sqrt{2}$ Ohms e como $V_{A,B} = V_1 = 10 \text{ Volts}$ a corrente $I_{A,B} = V_1/Z_1 = 10/\sqrt{2}$ Ampères.

A corrente em BC é a mesma que em AB visto que AB e BC estão em série. Tem-se que $V_{A,C} = (Z_1 + Z_2) \times I_{A,B,C}$. Dos dados do problema vem $Z_1 + Z_2 = Z_{ABC} = \sqrt{3^2 + 3^2} = \sqrt{18}$ Ohms e que $V_{AC} = \sqrt{18} \times 10/\sqrt{2} = 30 \text{ Volts}$. A partir do valor achado da tensão entre A e C e da impedância total do circuito determina-se o valor da corrente na linha principal.

Cálculo de Z_1 pelo método dos imaginários

$$\frac{1}{Z'_t} = \frac{1}{Z'_{ABC}} + \frac{1}{Z'_{AC}} = \frac{1}{3-3j} + \frac{1}{2+3j} = \frac{5}{15+3j}$$

donde $Z'_t = \frac{15+3j}{5} = 3+0,6j$. Como o módulo da impedância complexa Z'_t é a impedância Z_t do circuito vem $Z_t = \sqrt{3^2 + 0,6^2} = 3,05 \text{ Ohms}$. Tem-se finalmente $I = \frac{V_{AC}}{Z_t} = 30/3,05 = 9,8 \text{ A}$.

210 — Forma-se um circuito fechado com uma bateria de duas séries de três elementos; cada série de f. e. m. constante e cada elemento com a resistência interior igual a 0,2 Ohms. Um amperímetro intercalado no circuito tem a graduação ampliada 5 vezes por um shunt. A corrente indicada pelo amperímetro é 2/5 da que indicaria se retirássemos o shunt. Cal-

cule a resistência do amperímetro. R: Quando se considera no circuito o amperímetro e o shunt tem-se $E = (R_b + R_{a,s})I$; ao retirar o shunt tem-se $E = (R_b + R_a)I'$ onde R_b é a resistência total da bateria e R_a , a resistência equivalente à resistência R_a do amperímetro em paralelo com a resistência R_s do shunt.

Dos dados do problema vem $R_b = 0,3$ Ohms e $R_{a,s} = R_a \times R_s / (R_a + R_s)$; substituindo R, em função de R_a

tem-se $R_s = R_a / m - 1$ e como $I/i = m = 5$, portanto $R_s = R_a / 4$ o que dá $R_{a,s} = R_a / 5$.

Como se sabe que $i = 2/5I'$ e $I/i = 5$ tem-se que $I = 5i$ e $I' = 5i/2$. Substituindo I e I' pelos seus valores em função de i e igualando os segundos membros de E vem: $(0,3 + R_a/5)5i = (0,3 + R_a)5i/2$ donde $R_a = 0,5$ Ohms.

Resoluções de GLAPHYRA VIEIRA

4. DIVULGAÇÃO E VULGARIZAÇÃO

MICRORADIOGRAFIAS POR REFLEXÃO E POR TRANSMISSÃO

A microradiografia, conhecida há já bastante tempo, tem por objectivo a obtenção de radiografias de objectos heterogêneos de dimensões reduzidas. Trillat imaginou um tipo especial de microradiografias que designou por «microradiografias por reflexão», baseando-se na acção fotográfica de fotoelectrões. Irradiando o objecto a estudar com um feixe de raios X produz-se efeito fotoelétrico no objecto, sendo emitidos consequentemente fotoelectrões, com a energia $W_c = hf - W_n$; nesta expressão, hf é a energia do feixe que produz o efeito fotoelétrico, e W_n é o trabalho de extracção de um electrão do nível n do elemento considerado.

Para aproveitar a acção fotográfica dos fotoelectrões assim produzidos, Trillat colocou uma emulsão sensível em contacto com o objecto a radiografar e, o feixe de raios X atravessava previamente a emulsão, cuja constituição era tal que o seu coeficiente de absorção para os raios X empregados fosse pequeno; por outro lado, deveria ser muito sensível aos fotoelectrões. Aumentou-se o rendimento, trabalhando a tensões elevadas (da ordem de 150 kV a 200 kV), o que equivale a tornar o feixe mais penetrante, e, portanto, a diminuir a absorção no *film* fotográfico.

Numa primeira aplicação deste método, Trillat colocou em contacto com a parte sensível do *film*, uma superfície plana, formada por dois anéis concêntricos, um de alumínio e outro de chumbo; obteve um enegrecimento intenso na zona respeitante ao chumbo e um

enegrecimento muito fraco na correspondente ao alumínio. As microradiografias por reflexão têm sido, pouco a pouco aperfeiçoadas, prevendo-se um grande número de aplicações.

Um dos primeiros aperfeiçoamentos consistiu, no emprego de «ecrans reforçadores». Colocou-se uma série de lâminas metálicas de número atómico crescente, sobre a face sensível de um papel fotográfico; o conjunto foi atravessado por um feixe de raios X; mediram-se as densidades de enegrecimento das zonas correspondentes aos diferentes metais, concluindo-se que as referidas densidades cresciam com o número atómico do elemento.

Verificou-se mesmo posteriormente que filtrando o feixe de raios X, por um filtro de cobre com a espessura de 4,0 mm, isto é, eliminando a radiação de maior comprimento de onda, as densidades de enegrecimento eram proporcionais aos números atómicos dos elementos.

Estas experiências permitiram utilizar delgadas lâminas metálicas de elementos de números atómicos elevados, colocadas entre a emulsão e o objecto, aumentando assim o rendimento. Estas lâminas desempenham pois um papel semelhante ao dos ecrans reforçadores empregados nos macro-radiografias. Os resultados obtidos conduziram ainda a prever a possibilidade de realizar por este processo análises quantitativas, com importantes aplicações ao estudo químico das ligas e ao estudo dos minerais. Neste último campo já foram realizadas algumas experiências, que