

## EXAMES UNIVERSITÁRIOS (FÍSICA)

**Universidade de Lisboa — Faculdade de Ciências — Curso Geral de Física — 1.º Exame de frequência — 1952-53.**

Ponto n.º 3

**326** — a) Classificação de forças. b) Enuncie e demonstre o teorema dos trabalhos virtuais. c) Atrito de rolamento e escorregamento.

**327** — a) Erros nas medições indirectas; média pesada. b) Compensação da escala de um barómetro. c) Equação de Laplace e seu estabelecimento.

**328** — Para mudar de eixo de rotação de um corpo mantendo-lhe velocidade angular com módulo constante, consomem-se 1000 J, e verifica-se a variação de momento cinético do corpo em relação aos eixos de rotação de 10,00 kg·m<sup>2</sup>/s. Calcule o módulo da velocidade angular.

R: Tem-se que

$$(a) \begin{cases} W_1 = \frac{1}{2} I_1 \omega^2 \\ W_2 = \frac{1}{2} I_2 \omega^2 \end{cases} \quad (b) \begin{cases} M_1 = I_1 \omega \\ M_2 = I_2 \omega \end{cases}$$

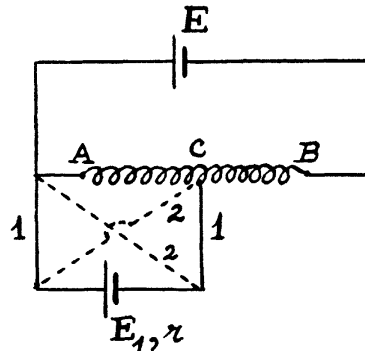
aonde  $W_1$  e  $W_2$  representam as energias cinéticas de rotação de velocidade angular  $\omega$  do corpo em relação aos eixos 1 e 2;  $M_1$ ,  $M_2$  e  $I_1$ ,  $I_2$  os seus momentos cinéticos e de inércia em relação aos mesmos eixos. De (a) tira-se que  $W_2 - W_1 = \omega^2 (I_2 - I_1)/2$  e de (b)  $M_2 = M_1 = (I_2 - I_1) \omega$ . Substituindo valores vem  $\omega = 200 \text{ s}^{-1}$ .

(Resolução de Glaphyra Vieira)

**Universidade de Coimbra — Faculdade de Ciências — Exame de frequência da cadeira de Electricidade em 20 de Março de 1953**

**329** — 1 - a) No circuito da figura, o gerador de f. e. m.  $E$  tem resistência interior desprezível, e a resistência  $AC$  é igual à resistência  $CE$  e igual a 50 ohms. Para as ligações 1, não passa corrente através de  $E_1$  e a intensidade através de  $E$  é de 27 mA. Para as ligações 2, a intensidade através de  $E$  é de

77 mA. Determinar a f. e. m. e a resistência do interior do gerador  $E_1$ .



**330** — 1 - b) Qual a relação entre o ampere e a unidade de intensidade de corrente num sistema electromagnético cujas unidades fundamentais fossem as do sistema  $M. K. S.$ ? Justificar a resposta.

**331** — 1 - c) Através de circuitos independentes iniciam-se simultaneamente as descargas de dois condensadores iguais e que têm, no instante inicial, a mesma carga: um deles descarrega através da resistência  $R_1$ , o outro através da resistência  $R_2$ . Provar que há um instante em que, num e noutro circuito, a intensidade da corrente passa pelo mesmo valor, e que, nesse instante, as cargas têm uma relação igual à das resistências dos respectivos circuitos.

**332** — 2 - a) Considerando o campo magnético produzido por um dipolo elementar em pontos duma mesma linha  $OA$  que passa pelo ponto  $O$  onde se encontra localizado o dipolo, provar que a sua intensidade é inversamente proporcional ao cubo da distância a  $O$ , e que a direcção, a mesma para todos os pontos de  $OA$  que estiverem para um mesmo lado de  $O$ , forma com a linha  $OA$  um ângulo  $\alpha$  que tem a seguinte relação com o ângulo  $\theta$  determinado por esta linha e pela direcção do momento magnético:  $\cotg \alpha = 2 \cotg \theta$ .

**333** — 2 - b) Dois condensadores de capacidades  $C_1$  e  $C_2$  e cargas iniciais  $Q_1$  e  $Q_2$ , respectivamente, são ligados em série através duma resistência  $R$ . Determinar as cargas em cada instante, e a energia consumida em  $R$  até se estabelecer o equilíbrio.

**334** — 3 — Na descarga oscilatória dum condensador de capacidade  $C$  através duma resistência e duma inducência  $L$ , considerem-se dois instantes

sucessivos  $t_1$  e  $t'_1$ , dentre aqueles em que passa por um máximo a energia,  $W_L$ , associada à inducência. Provar que entre a perda desta energia  $W_L(t_1) - W_L(t'_1)$ , verificada entre os instantes considerados, e a perda de energia do condensador ocorrida no mesmo intervalo, existe a relação  $[W_C(t_1) - W_C(t'_1)]$ :  $:[W_L(t_1) - W_L(t'_1)] = 1(1 - \omega^2 LC)$  em que  $\omega$  designa, como habitualmente, a frequência angular da descarga.

**Universidade de Coimbra — Faculdade de Ciências — Exame de Mecânica Física — (2.ª chamada) — 16 de Março de 1953**

**335 — I — a)** Definir o vector aceleração e deduzir as expressões da aceleração tangencial e da aceleração normal.

**336 — I — b)** Descrever o princípio do método em que se baseiam os sincrotões. Supõe-se conhecido o princípio do ciclotrão.

**337 — II —** Um corpo material em repouso parte do cimo de um plano inclinado e desliza por ele sendo o coeficiente de atrito cinético igual a 0,4. *a)* Determinar a sua inclinação sabendo que se o corpo material entra em seguida num plano horizontal, o caminho percorrido é duas vezes a altura do plano

inclinado. *b)* Supondo que o corpo material após percorrer o plano inclinado referido na alínea anterior entra num outro de igual inclinação e coeficiente de atrito, calcular a altura a que o móvel sobe no segundo plano.

**338 — III —** Considerando dois projecteis que são lançados do mesmo ponto, na mesma direcção e com a mesma velocidade em instantes diferentes, provar que a distância entre eles atinge um mínimo quando passam em pontos simétricos em relação ao vértice da trajectória; e que, se o segundo é lançado no instante em que o primeiro atinge o ponto mais alto, aquela distância mínima é metade do alcance da trajectória de que se trata.

**339 — IV —** Um grave é lançado para o ar, de baixo para cima, com uma velocidade inicial  $v_0$  por forma a atingir o ponto mais alto duma torre. No mesmo instante em que este grave é lançado do solo deixa-se cair do cimo da torre, sem velocidade inicial, um grave idêntico ao anterior. Supondo que a resistência do ar é proporcional ao quadrado da velocidade, determinar: *a)* a altura da torre; *b)* a relação entre as velocidades dos dois graves no instante em que passam um pelo outro; *c)* a relação, entre as velocidades máximas atingidas pelos graves.

## PONTOS DE EXAME

### EXAMES DO ENSINO MÉDIO (QUÍMICA)

**Ensino Liceal — Ano de 1953 — Exame do 3.º ciclo — Prova escrita de Ciências Físico-Químicas**

1ª chamada

**141 — a)** Defina *peso atómico* de um elemento.  
*b)* A que elemento é aplicável a lei de Dulong e Petit para a determinação de pesos atómicos?  
*c)* Enuncie essa lei.  
*d)* Os valores obtidos por aplicação da lei de Dulong e Petit são simplesmente aproximados. Como se corrigem?

**142 —** O número atómico do cloro é 17. Um dos isótopos tem o número de massa 35 e outro, o número de massa 37.

*a)* Na estrutura dos dois isótopos o que há de igual e o que há de diferente?

*b)* Para que um átomo de cloro se ionize, que modificação sofre a sua estrutura?

*c)* Que relação tem essa modificação com a estrutura do gás nobre (argo) vizinho dele no quadro periódico de Mendeleieff?

*d)* Que grupo ocupa o cloro neste quadro?

**143 —** Dos sais que se indicam a seguir — sulfato de cobre, acetato de sódio, carbonato de potássio, cloreto de amónio e oleato de sódio — uns apresentam, em solução aquosa, reacção ácida e outros, reacção, básica.

*a)* Quais são os de reacção ácida?

*b)* Que nome tem o fenómeno que dá origem a essa reacção?

*c)* Dê explicação desse fenómeno à luz da teoria iónica para o caso do sulfato de cobre.

**144 — a)** Em que consiste a fermentação alcoólica da glicose?

*b)* Traduza o fenómeno por uma equação química.

*c)* Calcule o volume de etanol (densidade 0,8) que se poderia obter a partir de 900 g de glicose, se o