

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

ANO PROPEDEÚTICO 1978/79

1º Conjunto de Provas

Ponto de FÍSICA e QUÍMICA

Ponto C

Duração: 2 horas

NOTA: Este questionário é constituído por 3 páginas e termina com a palavra FIM. Verifique se a impressão está completa e legível; caso contrário, peça a substituição do questionário.

Ao resolver este ponto, o aluno deve atender às seguintes indicações:

- 1 - Como elemento de consulta, apenas poderá utilizar a tabela periódica dos elementos.
- 2 - Não é permitida a utilização de máquinas de calcular.
- 3 - Nas justificações pedidas, o aluno deve responder de modo completo mas sucinto.
- 4 - Nas respostas que envolvam cálculos deve apresentá-los.
- 5 - Na parte de Física utilize unidades SI.

FÍSICA

I

Suponha que, por descuido, um vagão de mercadorias com uma massa de 2×10^4 kg é abandonado, partindo do repouso, num troço de linha férrea que tem uma inclinação constante de $0,57^\circ$ ($\text{sen } 0,57 = 0,01$).

Despreze o efeito do atrito e da resistência do ar e tome $g = 9,8 \text{ ms}^{-2}$.

- a) Qual o tipo de movimento que o vagão adquire? Porquê?
- b) Considere que o vagão se desloca até uma distância de 2 km do ponto de partida. Determine a variação da energia potencial do vagão entre aqueles dois pontos.
- c) Qual a velocidade do vagão quando ele se encontra a essa distância (2 km) do ponto de partida?
- d) Neste ponto da trajectória o vagão choca com uma parede. Determine a força média que ele exerce sobre a parede, supondo que demora 0,05 s a parar.

II

Considere que a Terra descreve uma órbita aproximadamente circular de raio $R = 1,5 \times 10^{11} \text{ m}$, em torno do Sol. As massas do Sol e da Terra são, respectivamente, $2 \times 10^{30} \text{ kg}$ e $6 \times 10^{24} \text{ kg}$. Considere $G = 7 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$.

- Caracterize a força exercida pelo Sol sobre a Terra.
- Qual o trabalho realizado pela força gravítica durante meio ano? Justifique.
- O período do movimento de translação do planeta Vênus é superior, igual ou inferior a um ano? Porquê?

III

Uma ponte de 45 m é constituída por um tabuleiro de secção rectangular apoiado em dois pilares, um em cada extremidade. Cada pilar exerce sobre o tabuleiro uma força de $4,9 \times 10^4 \text{ N}$. ($g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$)

- Represente graficamente o sistema de forças aplicado no tabuleiro da ponte.
- Determine a massa do tabuleiro.
- Suponha que um automóvel de $1,5 \times 10^3 \text{ kg}$ se encontra sobre a ponte. A distância a que o respectivo centro de massa se encontra de um dos pilares é de 15 m. Determine o aumento da intensidade da força exercida pelo tabuleiro sobre esse pilar e provocado pelo automóvel.

QUÍMICA

I

Considere o nuclido ${}_{10}^{20}\text{X}$.

- Qual o nome do elemento que lhe corresponde?
- Quantos electrões e quantos neutrões existem nesse nuclido?
- Transcreva, completando, as seguintes frases:
 - Os nuclidos ${}_{10}^{20}\text{X}$, ${}_{10}^{21}\text{X}$ e ${}_{10}^{22}\text{X}$ são _____.
 - Os nuclidos ${}_{10}^{20}\text{X}$, ${}_{12}^{20}\text{Y}$ e ${}_{11}^{20}\text{Z}$ são _____.
- Sabendo que as abundâncias naturais e as massas atómicas dos nuclidos ${}_{10}^{20}\text{X}$, ${}_{10}^{21}\text{X}$ e ${}_{10}^{22}\text{X}$ são as dadas na

tabela seguinte, calcule a massa atômica do respectivo elemento.

Nuclido	Abundância natural (%)	Massa atômica (u.m.a.)
$^{20}_{10}\text{X}$	90,921	19,992
$^{21}_{10}\text{X}$	0,257	20,994
$^{22}_{10}\text{X}$	8,822	21,991

II

Escreva os números quânticos que caracterizam todos os electrões de número quântico principal $n = 3$ do elemento da mesma família do elemento X do problema anterior, mas do período seguinte.

III

Considere as moléculas PCl_3 e SCl_2 .

Com base na configuração electrónica dos elementos constituintes dessas moléculas, descreva as respectivas ligações químicas.

IV

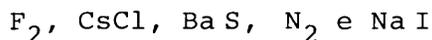
As energias de ligação para as moléculas diatómicas seguintes são:

N_2	-	226 kcal/mol
O_2	-	119 kcal/mol
F_2	-	38 kcal/mol

Justifique as diferenças de valor, descrevendo as ligações nestas moléculas.

V

a) Das seguintes moléculas



quais as polares e quais as não polares? Justifique.

b) Proponha uma ordenação, por ordem crescente de polaridade, para as moléculas que classificou como polares em a). Justifique.