

COMISSÃO NACIONAL DAS PROVAS ESPECÍFICAS
PARA ACESSO AO ENSINO SUPERIOR - 1995

PROVA ESPECÍFICA DE FÍSICA
ÉPOCA NORMAL

CÓDIGOS: 07 e 36

TEMPO PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA: 2 horas

TOLERÂNCIA: 30 minutos

MATERIAL ADMITIDO: Exclusivamente material de escrita

Esta prova tem 5 páginas e termina com a palavra **FIM**.

A cotação de cada pergunta encontra-se indicada após o fim da prova.

Justifique as respostas de um modo sucinto e fundamentado.

Apresente os cálculos que efectuar.

Na apresentação dos gráficos, refira os valores que considera relevantes para a sua elaboração.

Considere: $g = 10 \text{ m s}^{-2}$.

I

Um automóvel de $1.0 \times 10^3 \text{ kg}$ de massa percorre, com movimento uniforme de velocidade 30 m s^{-1} , o percurso ABC (AB é horizontal; BC = 2.0 km).

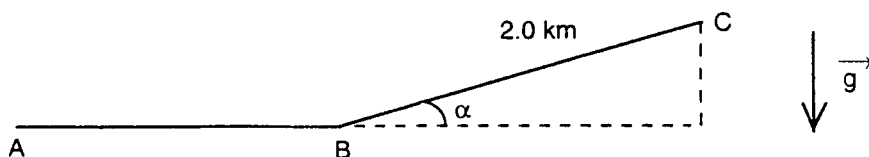


Figura 1

1 - A energia consumida pelo motor do automóvel no percurso ABC foi de $1.2 \times 10^7 \text{ J}$. Compare este valor com a variação de energia mecânica do automóvel entre os pontos A e C. Como justifica a diferença entre os valores encontrados?

2 - Admita que o coeficiente de atrito entre o automóvel e a estrada é 0.2. Este atrito implica, só por si, um dispêndio de energia. Quantifique-o, no percurso BC.

Dados: $\sin \alpha = 0.17$; $\cos \alpha = 0.99$.

II

Dois corpos, A e B, de massas iguais, movem-se com velocidade constante, num plano horizontal. Num dado instante colidem, deslocando-se em conjunto após a colisão.

Nas figuras 2.a, 2.b e 2.c representam-se três esquemas hipotéticos do processo de colisão.

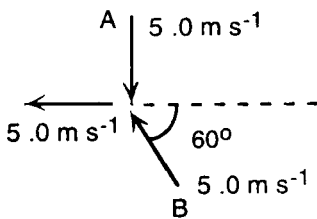


Figura 2.a

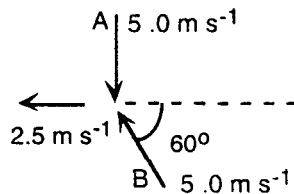


Figura 2.b

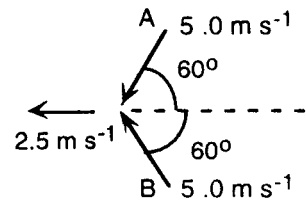


Figura 2.c

Das afirmações que se seguem indique se são verdadeiras ou falsas, justificando devidamente a sua opção.

- 1 - Em 2.a descreve-se um processo possível de uma colisão elástica.
- 2 - Em 2.b descreve-se um processo possível de uma colisão inelástica.
- 3 - Em 2.c descreve-se um processo possível de uma colisão inelástica.

Dados: $\sin 60^\circ = 0.87$; $\cos 60^\circ = 0.50$.

III

A figura 3 representa esquematicamente a trajetória seguida por uma partícula, A, quando submetida à força \vec{F} que sobre ela exerce a partícula B, imóvel na origem do referencial Oxy.

Admita que $\vec{F} = f(r) \vec{r}$, onde \vec{r} é o vector posição da partícula A e $f(r)$ uma função da sua distância à origem.

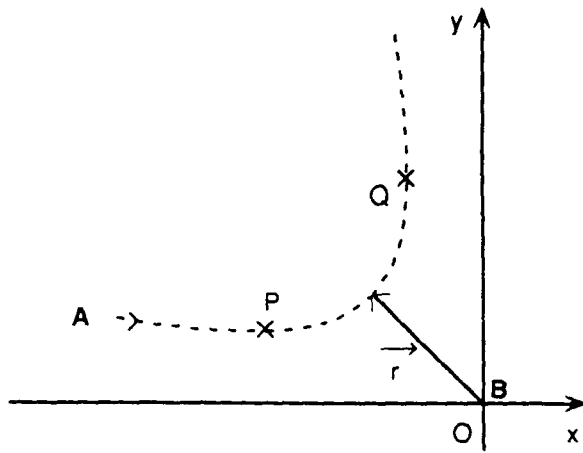


Figura 3

- 1 - Mostre que o momento angular de A, relativamente à origem do referencial, é constante.
 - 2 - A partícula A passa no ponto P de coordenadas $(-3.0; 1.0)$ [m] com velocidade $\vec{v}_A(P) = 20 \vec{u}_x$ [m s^{-1}] e no ponto Q de coordenadas $(-1.0; 3.0)$ [m] com velocidade $\vec{v}_A(Q) = v \vec{u}_y$.
- Determine v .

IV

Dois partículas, de massas $m_1 = 200$ g e $m_2 = 300$ g, executam movimentos harmônicos simples, de igual frequência, segundo a direção Oy, com as amplitudes A e 2A, respectivamente. No início da contagem dos tempos, as coordenadas das partículas são, no referencial Oxy da figura 4, respectivamente: $(x_1; A)$ e $(x_2; -2A)$.

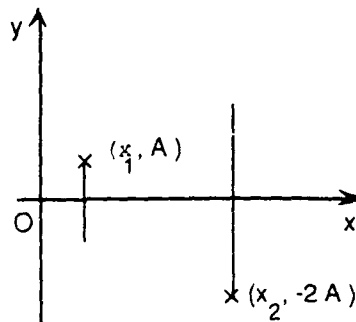


Figura 4

1 - No instante $t = 3\pi$ segundos qualquer das partículas passa pela segunda vez no seu ponto de equilíbrio. Determine a frequência dos movimentos.

2 - A partícula 1 passa no seu ponto de equilíbrio com a velocidade de $4.0 \times 10^{-2} \text{ m s}^{-1}$. Calcule a amplitude do seu movimento.

3 - Demonstre que o centro de massa do sistema constituído pelas duas partículas executa um movimento harmónico simples com a mesma frequência que a dos movimentos das partículas.

4 - Esboce o gráfico da aceleração, em função do tempo, da partícula de massa m_1 .

5 - Justifique que a energia mecânica do sistema das duas partículas é constante e calcule o seu valor.

V

Uma caixa cúbica de 1.0 m de aresta encontra-se parcialmente mergulhada em água (massa volúmica da água = 1.0 g cm^{-3}). O volume da sua cavidade interior é 0.9 m^3 e o comprimento da aresta imersa 0.7 m.

1 - Determine a massa volúmica do material de que é feita a caixa.

2 - Suponha que no interior da caixa é colocado um corpo que a obriga a mergulhar completamente, até atingir a base do recipiente. Durante este movimento a aceleração do conjunto é constante? Justifique qualitativamente a sua resposta.

Nota: Despreze a massa de ar no interior da caixa.

VI

Considere uma região do espaço onde existem um campo eléctrico, \vec{E} , e um campo magnético, \vec{B} , constantes, que, no referencial da figura 5, são definidos como se segue:

$$\begin{cases} \vec{E} = -E \vec{u}_z & \text{se } 0 < z < d \quad (E > 0) \\ \vec{E} = \vec{0} & \text{se } z < 0 \text{ ou } z > d \end{cases}$$

$$\begin{cases} \vec{B} = B \vec{u}_x & \text{se } z < 0 \text{ ou } z > d \quad (B > 0) \\ \vec{B} = \vec{0} & \text{se } 0 < z < d \end{cases}$$

Uma partícula carregada positivamente passa no ponto M com a velocidade $\vec{v} = v \vec{u}_z$ ($v > 0$).

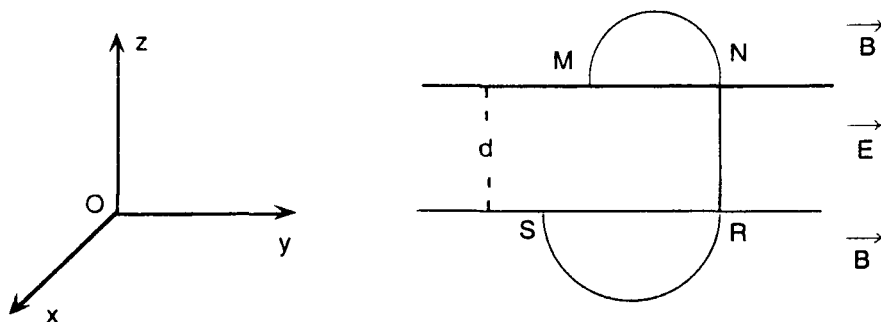


Figura 5

- 1 - Mostre que a partícula demora o mesmo tempo a descrever os arcos MN e RS.
- 2 - Caracterize as linhas de campo do campo eléctrico.
- 3 - Faça um esboço, justificando-o, das trajectórias possíveis que uma partícula de carga eléctrica negativa descreveria nas condições enunciadas.

FIM

COTAÇÃO

I-1	8
I-2	7
II-1	5
II-2	5
II-3	5
III-1	8
III-2	8
IV-1	4
IV-2	4
IV-3	6
IV-4	4
IV-5	6
V-1	6
V-2	6
VI-1	7
VI-2	3
VI-3	8
TOTAL	100