

ENSINO SECUNDÁRIO
12.º ANO DE ESCOLARIDADE — VIA DE ENSINO
(1.º e 5.º CURSOS)

Duração da prova: 1h e 30min
 1994

1.ª FASE
 1.ª CHAMADA

PROVA ESCRITA DE FÍSICA

$$g = 10 \text{ m.s}^{-2} \quad ; \quad \sin 30^\circ = \cos 60^\circ = 0,5 \quad ; \quad \cos 30^\circ = \sin 60^\circ = 0,87$$

$$\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0,6 \quad ; \quad \cos 37^\circ = \sin 53^\circ = 0,8$$

1. No jogo de tiro ao prato, esquematizado na figura 1, o prato é lançado de um ponto a 100 m de distância do atirador com uma velocidade de valor 20 m.s^{-1} e cuja direcção faz com a vertical um ângulo de 37° . O cano da arma forma um ângulo de 30° com a horizontal. Despreze o atrito e a resistência do ar. Calcule:

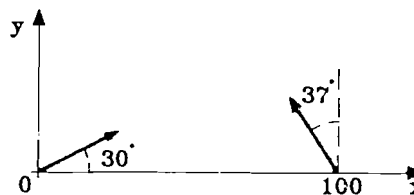


Fig. 1

- 1.1. a velocidade da bala ao sair do cano, para que acerte no prato ao fim 2,5 s ;
- 1.2. as coordenadas do ponto de encontro da bala com o prato.

2. Uma bala de massa 10 g choca com um pêndulo de massa 990 g e comprimento 1,0 m, inicialmente em repouso, ficando incrustada nele. Após o choque, o sistema passa a mover-se segundo a trajectória circular indicada na figura 2. A velocidade do sistema, imediatamente após o choque, tem o valor mínimo que lhe permite dar a volta completa. Considere desprezável a resistência do ar e o peso do fio. Calcule:

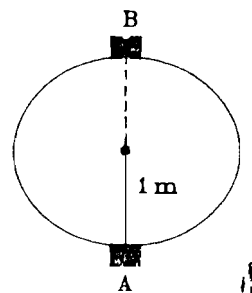


Fig. 2

- 2.1. o valor da velocidade mínima do sistema no ponto B ;
- 2.2. o valor da velocidade da bala imediatamente antes da colisão;
- 2.3. a energia dissipada durante a colisão.

3. Um bloco de massa $1,0 \text{ kg}$ é colocado sobre um plano inclinado que faz um ângulo de 37° com a horizontal. Os coeficientes de atrito estático e cinético, entre o corpo e a superfície do plano, são, respectivamente, $0,75$ e $0,60$ (figura 3).

3.1. Prove que, nestas condições, o corpo permanece em repouso.

3.2. Calcule o valor da aceleração que o corpo adquire, quando sobre ele passa a actuar a força horizontal \vec{F} , de intensidade 40 N .

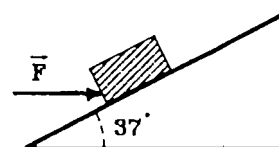


Fig. 3

4. O balão representado na figura 4 tem $\frac{4}{5}$ do seu volume ocupado com $0,25 \text{ mol}$ de um gás à temperatura de 23°C .

O balão tem a capacidade de 10 dm^3 e comunica com um tubo em U que contém mercúrio. $\rho_{\text{mercúrio}} = 13,6 \text{ g.cm}^{-3}$.

Calcule:

- 4.1. a pressão do gás que se encontra dentro do balão;
- 4.2. a altura h , sabendo que o sistema está em equilíbrio quando a pressão exterior é de $1,0 \text{ atm}$.

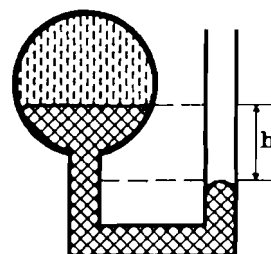


Fig. 4

5. O gráfico da figura 5 representa a variação da velocidade, em função do tempo, de uma partícula de massa 200 g animada de movimento harmónico simples.

5.1. Calcule a amplitude do movimento.

5.2. Calcule o valor da aceleração máxima adquirida pela partícula.

5.3. Escreva a equação da elongação, considerando que no instante inicial a partícula se encontra na posição extrema positiva.

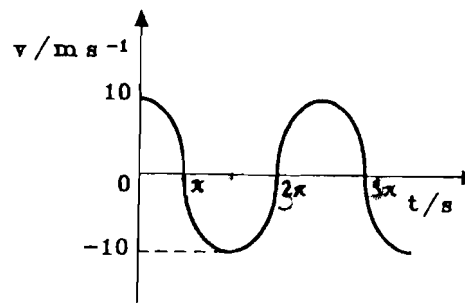


Fig. 5

5.4. Calcule a energia potencial do oscilador no instante $t = 2\pi \text{ s}$.

6. Um electrão com velocidade $\vec{v} = 2,1 \times 10^6 \vec{u}_x$ (m. s⁻¹) , submetido à acção de um campo magnético uniforme, descreve uma trajectória circular no plano XOZ , com centro na origem, de raio $6,0 \times 10^{-2}$ m . (Fig. 6) .

$$(q_e = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C} \quad ; \quad m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg})$$

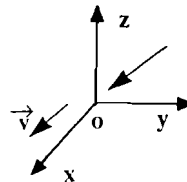


Fig. 6

Classifique as afirmações seguintes como verdadeiras ou como falsas, justificando em cada caso a sua opção.

A — A aceleração do electrão é nula.

B — O campo magnético $\vec{B} = -1,9 \times 10^{-4} \vec{u}_y$ (T) .

C — O momento angular da partícula em relação ao centro da trajectória circular, no instante em que entra no campo magnético, é $\vec{\ell} = 1,2 \times 10^{-25} \vec{u}_y$ (J. s) .

ENSINO SECUNDÁRIO
12.º ANO DE ESCOLARIDADE — VIA DE ENSINO
(1.º e 5.º CURSOS)

Duração da prova: 1h e 30min
1994

1.ª FASE
1.ª CHAMADA

PROVA ESCRITA DE FÍSICA

CRITÉRIOS DE CORRECÇÃO / COTAÇÕES

1. A sequência de resolução apresentada para cada questão, nas páginas seguintes, deve ser interpretada como correspondendo a **uma** das resoluções possíveis. Deverá ser atribuída a mesma cotação se, em alternativa, for apresentada **outra resolução igualmente correcta**.
2. Se a resolução de uma alínea apresenta erro **exclusivamente** imputável à resolução de uma alínea anterior, deverá atribuir-se, **à alínea em questão**, a cotação integral.
3. As cotações parcelares só deverão ser tomadas em consideração quando a resolução não estiver totalmente correcta.
4. A ausência de unidades ou a indicação de unidades incorrectas, relativamente à grandeza em questão, **no resultado final**, terá a penalização de um ponto.

Não deverá haver penalização, como é óbvio, caso o aluno indique unidades equivalentes às da resolução proposta.

1. (32 pontos)

1.1. 24 pontos

Estabelecimento das equações paramétricas da bala e do prato 10 pontos

Cálculo de x_{prato} ou y_{prato} 6 pontos

Reconhecimento $x_p = x_b$
 $y_p = y_b$ 4 pontos

$\vec{v} = 28 \vec{u}_x + 16 \vec{u}_y$ (m. s⁻¹) 4 pontos

1.2. 8 pontos

Cálculo de $x_p = x_b = 70$ m 4 pontos

Cálculo de $y_p = y_b = 8,75$ m 4 pontos

2. (38 pontos)

2.1. Cálculo do valor da velocidade crítica em B ($v_B = \sqrt{10}$ m. s⁻¹) 6 pontos

2.2. 20 pontos

Cálculo da energia mecânica do sistema em B 6 pontos

Reconhecimento da conservação da energia mecânica 2 pontos

Cálculo do valor da velocidade do sistema em A, imediatamente
 após a colisão ($v = \sqrt{50}$ m. s⁻¹) 4 pontos

Aplicação da conservação da quantidade de movimento e cálculo
 do valor da velocidade da bala antes da colisão
 ($v_B = 7 \times 10^2$ m. s⁻¹) 8 pontos

2.3. 12 pontos

Cálculo da energia cinética antes da colisão ($E_c = 2,4 \times 10^3$ J) 4 pontos

Cálculo da energia cinética depois da colisão ($E_c = 25$ J)..... 4 pontos

Cálculo da energia dissipada ($E_d = 2,4 \times 10^3$ J)..... 4 pontos

A TRANSPORTAR 70 pontos

TRANSPORTE 70 pontos

3. (36 pontos)

3.1. 14 pontos

Cálculo da componente F_x (6 N) 4 pontos

Cálculo do valor da reacção normal ($R_n = 8 \text{ N}$) 4 pontos

Cálculo do valor máximo da força de atrito estático ($F_{a(\max)} = 6 \text{ N}$) 4 pontos

Reconhecimento de que $\sum \vec{F} = \vec{0}$ 2 pontos

3.2. 22 pontos

Cálculo da componente da força \vec{F} , paralela ao plano,
 $F_x = 32 \text{ N}$ 6 pontos

Cálculo do novo valor da reacção normal ($R_n = 32 \text{ N}$) 6 pontos

Cálculo do valor da força de atrito cinético ($F_{a(\text{cin})} = 19 \text{ N}$) .. 4 pontos

Aplicação da lei fundamental da dinâmica 2 pontos

Cálculo do valor da aceleração, $a = 7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ 4 pontos

4. (32 pontos)

4.1. Cálculo da pressão do gás no interior do balão, $p = 0,8 \times 10^5 \text{ Pa}$ 16 pontos

4.2. Cálculo de $h = 0,15 \text{ m}$ 16 pontos

A TRANSPORTAR 138 pontos

V.S.F.F.

17/C/3

TRANSPORTE 138 pontos

5. (32 pontos)

5.1. 10 pontos

Reconhecimento que o período do movimento é $T = 2\pi \text{ s}$ 2 pontos

Escrita da relação $v_{\max} = A \omega$ 2 pontos

Cálculo da amplitude $A = 10 \text{ m}$ 6 pontos

5.2. 8 pontos

Escrita da relação $a_{\max} = -A \omega^2$ 2 pontos

Cálculo da aceleração máxima $a_{\max} = 10 \text{ m. s}^{-2}$ 6 pontos

5.3. 8 pontos

Reconhecimento que a fase inicial é $\phi_0 = \frac{\pi}{2}$ 4 pontos

Escrita da equação $y = 10 \sin \left(t + \frac{\pi}{2} \right) \text{ m}$ 4 pontos

5.4. Cálculo da energia potencial, $E_p = 10 \text{ J}$ 6 pontos

6. (30 pontos)

A — Falsa 2 pontos

Justificação 8 pontos

B — Verdadeira 2 pontos

Justificação 8 pontos

C — Verdadeira 2 pontos

Justificação 8 pontos

TOTAL 200 pontos