

EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO

12.º Ano de Escolaridade (Decreto-Lei n.º 286/89, de 29 de Agosto)
Cursos Gerais e Cursos Tecnológicos

Duração da prova: 120 minutos
2002

1.ª FASE
2.ª CHAMADA

PROVA ESCRITA DE FÍSICA

COTAÇÕES

| | | |
|--------|------------------------|-------------------|
| | GRUPO I | 60 pontos |
| 1. | ..... | 10 pontos |
| 2. | ..... | 10 pontos |
| 3. | ..... | 10 pontos |
| 4. | ..... | 10 pontos |
| 5. | ..... | 10 pontos |
| 6. | ..... | 10 pontos |
| | GRUPO II | 110 pontos |
| 1. | ..... | 35 pontos |
| 1.1. | ..... | 9 pontos |
| 1.2. | ..... | 13 pontos |
| 1.3. | ..... | 13 pontos |
| 2. | ..... | 36 pontos |
| 2.1. | ..... | 22 pontos |
| 2.1.1. | ..... | 11 pontos |
| 2.1.2. | ..... | 11 pontos |
| 2.2. | ..... | 14 pontos |
| 3. | ..... | 39 pontos |
| 3.1. | ..... | 26 pontos |
| 3.1.1. | ..... | 12 pontos |
| 3.1.2. | ..... | 8 pontos |
| 3.1.3. | ..... | 6 pontos |
| 3.2. | ..... | 13 pontos |
| 3.2.1. | ..... | 3 pontos |
| 3.2.2. | ..... | 10 pontos |
| | GRUPO III | 30 pontos |
| 1. | ..... | 11 pontos |
| 2. | ..... | 11 pontos |
| 2.1. | ..... | 5 pontos |
| 2.2. | ..... | 6 pontos |
| 3. | ..... | 8 pontos |
| | TOTAL | 200 pontos |

V.S.F.F.

115/C/1

CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO

Critérios Gerais

- A sequência de resolução apresentada para cada item deve ser interpretada como uma das sequências possíveis. Deverá ser atribuída a mesma cotação se, em alternativa, for apresentada outra igualmente correcta.
- As cotações parcelares só deverão ser tomadas em consideração quando a resolução não estiver totalmente correcta.
- Se a resolução de um item apresentar erro exclusivamente imputável à resolução do item anterior, deverá atribuir-se, ao item em questão, a cotação integral.
- A ausência de unidades ou a indicação de unidades incorrectas, no resultado final, terá a penalização de um ponto.
- A penalização por erros de cálculo está indicada nas cotações parcelares.

Critérios Específicos

| GRUPO I | | |
|------------------|-----------|------------------|
| VERSÃO 1 | VERSÃO 2 | |
| 1. (B)..... | (D) | 10 pontos |
| 2. (C)..... | (C) | 10 pontos |
| 3. (A)..... | (B) | 10 pontos |
| 4. (B)..... | (A) | 10 pontos |
| 5. (A)..... | (E) | 10 pontos |
| 6. (B)..... | (C) | 10 pontos |
| | | 60 pontos |

Se o examinando seleccionar mais do que uma hipótese em uma ou mais respostas, atribuir a cotação zero a essa ou essas respostas.

GRUPO II

| | | |
|---|------------------|------------------|
| 1. (35 pontos) | | |
| 1.1. | | 9 pontos |
| Marcação de \vec{R}_n , \vec{F}_a e \vec{P} | (2 + 2 + 2)..... | 6 pontos |
| Legenda | (1 + 1 + 1)..... | 3 pontos |
| 1.2. | | 13 pontos |
| $\Delta E_m^{A \rightarrow B} = W_{\vec{F}_a}^{A \rightarrow B}$ | | 4 pontos |
| $\Delta E_m = \Delta E_p + \Delta E_c$ | | 2 pontos |
| $\Delta h = 0 \Rightarrow \Delta E_p = 0$ | | 2 pontos |
| $\Delta E_m = \frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2$ | | 2 pontos |
| Substituição e cálculo de $W_{\vec{F}_a}^{A \rightarrow B} = -4,00 \text{ J}$ | | 3 pontos |
| ou | | |
| $\Delta E_c = W_{\vec{R}_n} + W_{\vec{P}} + W_{\vec{F}_a}$ | | 4 pontos |
| $W_{\vec{R}_n} = 0$ | | 2 pontos |
| $W_{\vec{P}} = 0$ | | 2 pontos |
| $W_{\vec{F}_a} = \frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2$ | | 2 pontos |
| Substituição e cálculo de $W_{\vec{F}_a}^{A \rightarrow B} = -4,00 \text{ J}$ | | 3 pontos |
| A transportar | | 82 pontos |

Transporte 82 pontos

1.3. 13 pontos

- $v_{P_2} = 0$ 3 pontos
 $h_{P_2} = R - R \cos 56,6^\circ$ 2 pontos
Cálculo de $h_{P_2} = 0,45$ m 1 ponto
 $E_m(B) = E_m(P_2)$ 2 pontos
 $\frac{1}{2} m v_B^2 = \frac{1}{2} m v_{P_2}^2 + m g h_{P_2}$ 2 pontos
Substituição e conclusão ($v_{P_2} = 0$) 3 pontos

2. (36 pontos)

2.1. 22 pontos

2.1.1. 11 pontos

- $y_{cm} = 0,0$ m 3 pontos
 $x_{cm} = \frac{m_A x_A + m_B x_B}{m_A + m_B}$ 4 pontos
 $x_{cm} = 0,4$ m 4 pontos

2.1.2. 11 pontos

$\vec{v}_{cm} = \frac{m_A \vec{v}_A + m_B \vec{v}_B}{m_A + m_B}$ 5 pontos

Substituição e determinação de

$\vec{v}_{cm} = 2,4 \vec{e}_x + 0,4 \vec{e}_y$ (m s⁻¹) 6 pontos

2.2. 14 pontos

- $\vec{v}_A(0,50 \text{ s}) = \vec{v}_{0A}$ 2 pontos
 $\vec{v}_B = \vec{v}_{0B} + \vec{a}_B t$ 2 pontos
Determinação de $\vec{a}_B = -4,0 \vec{e}_y$ (m s⁻²) 1 ponto
Substituição e cálculo de $v_B = 0,0$ m s⁻¹ 1 ponto
 $v_{cm} = \frac{m_A v_A}{m_A + m_B}$ 3 pontos
Substituição e determinação de $\vec{v}_{cm} = 2,4 \vec{e}_x$ (m s⁻¹) 5 pontos

- Se o examinando não considerar a parcela \vec{v}_{0B} descontar 4 pontos.

ou

- $\vec{v}_{cm} = \vec{v}_{0cm} + \vec{a}_{cm} t$ 4 pontos
 $\vec{F} = m_{\text{sis}} \vec{a}$ 2 pontos
 $\vec{a} = -0,8 \vec{e}_y$ (m s⁻²) 2 pontos
Substituição e determinação de $\vec{v}_{cm} = 2,4 \vec{e}_x$ (m s⁻¹) 6 pontos

A transportar 131 pontos

V.S.F.F.

115/C/3

3. (39 pontos)

3.1. 26 pontos

3.1.1. 12 pontos

$T_A = P_B = 1,0 \text{ N}$ 3 pontos

$F_e + P_A = T_A$ 4 pontos

Substituição e cálculo de $F_e = 0,60 \text{ N}$ 3 pontos

Determinação de $\vec{F}_e = - 0,60 \vec{e}_y \text{ (N)}$ 2 pontos

- Se o examinando considerar \vec{F}_e com o mesmo sentido de \vec{T}_A descontar 3 pontos.

3.1.2. 8 pontos

$\vec{F}_e = q\vec{E}$ 3 pontos

Determinação de $\vec{E} = + 3,0 \times 10^4 \vec{e}_y \text{ (V m}^{-1}\text{)}$ 5 pontos

- Se o examinando omitir o carácter vectorial do campo eléctrico, descontar 3 pontos.

3.1.3. 6 pontos

$V_S > V_R$ 2 pontos

O campo eléctrico tem o sentido dos potenciais decrescentes 4 pontos

3.2. 13 pontos

3.2.1. Desce 3 pontos

3.2.2. 10 pontos

Sistema (A + B)

$a_A = a_B$ 3 pontos

$P_B - P_A = (m_A + m_B) a$ 4 pontos

Substituição e cálculo de $a = 4,3 \text{ m s}^{-2}$ 3 pontos

Transporte 170 pontos

GRUPO III

1. 11 pontos

$\rho = \rho g h$ 4 pontos

Coerência de unidades 3 pontos

Substituição e cálculo de $\rho = 1,1 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ (2 + 2) 4 pontos

2. 11 pontos

2.1. Cálculo de cinco valores de ρ 5 pontos

2.2. 6 pontos

Cálculo do valor médio $\langle \rho \rangle = 1,1 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ 3 pontos

Cálculo da incerteza absoluta $= 0,05 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ 3 pontos

- Se o examinando apresentar o valor médio dos desvios, não descontar qualquer pontuação.

3. 8 pontos

Igual 2 pontos

Justificação 6 pontos

$F = \rho A$ 2 pontos

Igual área da base 2 pontos

Igual altura de líquidos \Rightarrow igual pressão 2 pontos

TOTAL 200 pontos

V.S.F.F.

115/C/5