

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
2001

2.ª FASE

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.	.....	38 pontos
1.1.	.....	9 pontos
1.2.	.....	15 pontos
1.3.	.....	14 pontos
2.	.....	37 pontos
2.1.	.....	12 pontos
2.2.	.....	15 pontos
2.2.1.	.....	9 pontos
2.2.2.	.....	6 pontos
2.3.	.....	10 pontos
3.	.....	35 pontos
3.1.	.....	16 pontos
3.2.	.....	12 pontos
3.3.	.....	7 pontos
GRUPO III		30 pontos
1.	.....	12 pontos
1.1.	.....	6 pontos
1.2.	.....	6 pontos
2.	.....	5 pontos
3.	.....	13 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. (E).....	(B)	10 pontos
2. (D).....	(D)	10 pontos
3. (E).....	(A)	10 pontos
4. (B).....	(B)	10 pontos
5. (A).....	(D)	10 pontos
6. (D).....	(E)	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. (38 pontos)

1.1.	.....	9 pontos
	Valores de v_{ox} e v_{oy}	6 pontos
	$\tan \alpha = \frac{v_{oy}}{v_{ox}}$	2 pontos
	Cálculo de $\tan \alpha = \frac{4}{3}$ ou $\alpha = 53^\circ$	1 ponto
1.2.	.....	15 pontos
	$E_{c,min}$ correspondente à posição de altura máxima	4 pontos
	Na posição de altura máxima v_y é nula	4 pontos
	$v_y = 4,0 - 10 t$	4 pontos
	Substituição e cálculo de $t = 0,40$ s (2 + 1)	3 pontos

A transportar 84 pontos

Transporte 84 pontos

1.3. 14 pontos

$E_m = E_c + E_p$ 2 pontos

E_m tem o mesmo valor em qualquer ponto da trajetória 2 pontos

$E_m = \frac{1}{2} m v^2 + m g h$ 3 pontos

Cálculo da energia mecânica no ponto de lançamento:

altura $h_0 = 3,0$ m 2 pontos

$v_0 = 5,0$ m s⁻¹ 2 pontos

Substituição e cálculo de $E_m = 2,1 \times 10$ J (2 + 1) 3 pontos

2. (37 pontos)

2.1. 12 pontos

$x_{cm} = \frac{m_A x_A + m_B x_B + m_C x_C}{m_A + m_B + m_C}$ 3 pontos

$y_{cm} = \frac{m_A y_A + m_B y_B + m_C y_C}{m_A + m_B + m_C}$ 3 pontos

Substituição e cálculo das coordenadas do centro de massa:

$x_{cm} = \frac{7}{3} \ell$; $y_{cm} = \frac{11}{6} \ell$ (3 + 3) 6 pontos

2.2. 15 pontos

2.2.1. 9 pontos

$\vec{v}_{cm} = \frac{m_A \vec{v}_A + m_B \vec{v}_B + m_C \vec{v}_C}{m_A + m_B + m_C}$ 3 pontos

Substituição e determinação

de $\vec{v}_{cm} = \frac{v}{3} \vec{e}_x - \frac{v}{6} \vec{e}_y$ (4 + 2) 6 pontos

ou

$\vec{p}_{sist.} = m_A \vec{v}_A + m_B \vec{v}_B + m_C \vec{v}_C$ 2 pontos

Substituição e determinação de $\vec{p}_{sist.}$ 2 pontos

$\vec{p}_{sist.} = (m_A + m_B + m_C) \vec{v}_{cm}$ 3 pontos

Substituição e determinação de:

$\vec{v}_{cm} = \frac{v}{3} \vec{e}_x - \frac{v}{6} \vec{e}_y$ 2 pontos

2.2.2. 6 pontos

$\vec{p}_{sist.} = (m_A + m_B + m_C) \vec{v}_{cm}$ 3 pontos

Substituição e determinação de:

$\vec{p}_{sist.} = 2m v \vec{e}_x - m v \vec{e}_y$ 3 pontos

Se o examinando já determinou $\vec{p}_{sist.}$ em 2.2.1.,
deverem ser atribuídos os 6 pontos correspondentes
a esta pergunta.

A transportar 125 pontos

V.S.F.F.

115/C/3

Transporte 125 pontos

2.3. 10 pontos

\vec{a}_{cm} é nulo 4 pontos

Justificação 6 pontos

$\vec{a}_{cm} = \frac{d\vec{v}_{cm}}{dt}$ 3 pontos

\vec{v}_{cm} é constante $\Rightarrow \vec{a}_{cm}$ é nulo 3 pontos

ou

$\vec{p}_{sist.}$ é constante $\Rightarrow \frac{d\vec{p}_{sist.}}{dt}$ é nulo 2 pontos

$\vec{F}_R = \frac{d\vec{p}_{sist.}}{dt} \Rightarrow \vec{F}_R$ é nulo 2 pontos

$\vec{F}_R = m_{sist.} \vec{a}_{cm} \Rightarrow \vec{a}_{cm}$ é nulo 2 pontos

3. (35 pontos)

3.1. 16 pontos

$\vec{E}_C = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$ 2 pontos

$E = K_0 \frac{|q|}{r^2}$ 3 pontos

Substituição e cálculo de $E_1 = 9,0 \times 10^3 \text{ V m}^{-1}$ (2 + 1)..... 3 pontos

Substituição e cálculo de $E_2 = 4,5 \times 10^3 \text{ V m}^{-1}$ (2 + 1)..... 3 pontos

Determinação de $\vec{E}_1 = 9,0 \times 10^3 \vec{e}_x \text{ (V m}^{-1}\text{)}$ 2 pontos

Determinação de $\vec{E}_2 = -4,5 \times 10^3 \vec{e}_x \text{ (V m}^{-1}\text{)}$ 2 pontos

Determinação de $\vec{E}_C = 4,5 \times 10^3 \vec{e}_x \text{ (V m}^{-1}\text{)}$ 1 ponto

- Não descontar se o examinando atribuir carácter vectorial, apenas, ao resultado final.

3.2. 12 pontos

$V_B = V_1 + V_2$ 2 pontos

$V = K_0 \frac{q}{r}$ 3 pontos

Cálculo de r_2 3 pontos

Substituição e cálculo de $V_B = -3,8 \times 10^2 \text{ V}$ (3 + 1)..... 4 pontos

- O examinando não deve ser penalizado se apresentar os valores $-3,7 \times 10^2 \text{ V}$ ou $-3,9 \times 10^2 \text{ V}$.

3.3. 7 pontos

$W_{\vec{F}_e}$ é zero 2 pontos

Justificação 5 pontos

$W_{\vec{F}_e} = q(V_B - V_D)$ ou $W_{\vec{F}_e} = -\Delta E_p$ 3 pontos

$V_B = V_D$ ou $E_{psist}(B) = E_{psist}(D)$ 2 pontos

A transportar 170 pontos

Transporte 170 pontos

GRUPO III

1. 12 pontos

1.1. Cálculo de três quocientes $\frac{\omega}{\omega_s}$ 6 pontos

1.2. 6 pontos

Cálculo do valor médio $\frac{\omega}{\omega_s} = 1,40$ 3 pontos

Cálculo da incerteza absoluta: 0,02 2 pontos

$\frac{\omega}{\omega_s} = 1,40 \pm 0,02$ 1 ponto

2. Enunciado da lei 5 pontos

3. 13 pontos

Pela lei da conservação do momento angular, $I_A \omega = I_s \omega_s$ 3 pontos

Cálculo de I_s com os valores fornecidos pelo fabricante 3 pontos

Substituição e cálculo de $\frac{I_s}{I_A} = 1,41$ (2 + 1) 3 pontos

Concluir que o intervalo dos valores experimentais $\frac{\omega}{\omega_s}$ contém o valor 1,41 .. 4 pontos

TOTAL 200 pontos