

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
 2006

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.	.....	10 pontos
1.2.	.....	15 pontos
1.3.	.....	13 pontos
2.	.....	34 pontos
2.1.	.....	7 pontos
2.2.	.....	27 pontos
2.2.1.	.....	6 pontos
2.2.2.	.....	11 pontos
2.2.3.	.....	10 pontos
3.	.....	38 pontos
3.1.	.....	8 pontos
3.2.	.....	5 pontos
3.3.	.....	8 pontos
3.4.	.....	12 pontos
3.5.	.....	5 pontos
GRUPO III		30 pontos
1.	.....	20 pontos
1.1.	.....	4 pontos
1.2.	.....	8 pontos
1.3.	.....	8 pontos
2.	.....	10 pontos
2.1.	.....	5 pontos
2.2.	.....	5 pontos
TOTAL		200 pontos

V.S.F.F.

115/C/1

CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO

Critérios Gerais

- A proposta de resolução apresentada para cada item pode não ser única. Também a sequência de resolução 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 a cotação integral ao item em questão.
- 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 será feita em conformidade com as cotações parcelares.
- No caso de grandezas vectoriais, o examinando não será penalizado se trabalhar apenas com valores algébricos e só no final fizer a caracterização vectorial da grandeza pedida.

Critérios Específicos

GRUPO I

	VERSÃO 1	VERSÃO 2	
1.	(C)	(A)	10 pontos
2.	(B)	(C)	10 pontos
3.	(A)	(D)	10 pontos
4.	(D)	(E)	10 pontos
5.	(C)	(D)	10 pontos
6.	(E)	(B)	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 a essas respostas.

GRUPO II

1. (38 pontos)

1.1.	.....	10 pontos
	$E_m = E_c + E_p$	2 pontos
	$E_c = \frac{1}{2} m v^2$; $E_{c(P)} = 5,6 \times 10^2$ J (1 + 2)	3 pontos
	$E_p = mgh$; $E_{p(P)} = 3,5 \times 10^3$ J (1 + 2)	3 pontos
	$E_{m(P)} = 4,1 \times 10^3$ J	2 pontos

A transportar **70 pontos**

Transporte 70 pontos

1.2. 15 pontos

$T = mg + \frac{m v^2}{r}$ 7 pontos

$E_{m(B)} = E_{m(P)}$ 2 pontos

Cálculo de v_B^2 ou v_B 3 pontos

Substituição e cálculo de $T = 2,4 \times 10^3 \text{ N}$ (1 + 2) 3 pontos

1.3. 13 pontos

$x = v_{ox} t$ 2 pontos

$y = y_0 - \frac{1}{2} g t^2$ 3 pontos

$t = 0,45 \text{ s}$ para $y = 0$ 4 pontos

Substituição e cálculo de $x = -4,4 \text{ m}$ (2 + 2) 4 pontos

2. (34 pontos)

2.1. 7 pontos

$p = p_0 + \rho g h$ 2 pontos

Substituição e cálculo de $p = 1,55 \times 10^5 \text{ Pa}$... (2 + 3) 5 pontos

- Se o examinando não considerar a pressão atmosférica, descontar 2 pontos.

2.2. 27 pontos

2.2.1. 6 pontos

Marcação de 2 forças 4 pontos

Legenda 2 pontos

- Se o examinando não considerar $|\vec{T}| > |\vec{F}_g|$, descontar 2 pontos.

2.2.2. 11 pontos

$I - F_g = m a$ 2 pontos

$\rho_l g V_c - \rho_c g V_c = \rho_c V_c a$ 4 pontos

$12,0 \text{ dm}^3 = 12 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ 2 pontos

Substituição e cálculo de $a = 2,0 \text{ m s}^{-2}$ (1 + 2) 3 pontos

2.2.3. 10 pontos

$I - F_g = 0$ 2 pontos

$\rho_l g V_1 = \rho_c g V_c$ 5 pontos

Substituição e cálculo de

$v_1 = 1,0 \times 10^{-2} \text{ m}^3$ (1 + 2) 3 pontos

A transportar 132 pontos

V.S.F.F.

115/C/3

3. (38 pontos)

3.1. Esquema I	8 pontos
3.2.	5 pontos
\vec{F}_e ↑ Legenda 2 pontos Direcção 1 ponto \vec{F}_m ↓ Sentidos 1 ponto $|\vec{F}_e| = |\vec{F}_m|$ ..... 1 ponto	
3.3.	8 pontos
$\vec{F}_e = q\vec{E}$ ou $F_e = |q| E$	2 pontos
$F_e = 1,2 \times 10^{-14} \text{ N}$	3 pontos
$F_m = F_e$; $F_m = 1,2 \times 10^{-14} \text{ N}$	3 pontos
3.4.	12 pontos
$\vec{F}_m = q \vec{v}_0 \times \vec{B}$	3 pontos
$F_m = |q| v_0 B \sin \alpha$	2 pontos
Substituição e cálculo de $v_0 = 1,9 \times 10^6 \text{ m s}^{-1}$ (2 + 2)	4 pontos
$\vec{v}_0 = 1,9 \times 10^6 \vec{e}_x \text{ (m s}^{-1}\text{)}$	3 pontos
3.5.	5 pontos
Movimento circular uniforme	2 pontos
No sentido dos ponteiros do relógio quando visto de cima	2 pontos
Em torno de um eixo perpendicular ao plano do papel	1 ponto

GRUPO III

1. (20 pontos)

1.1. Cálculo do valor mais provável $\bar{x} = 40,5 \text{ cm}$	4 pontos
1.2.	8 pontos
Cálculo dos desvios	3 pontos
$\delta_1 = -0,1 \text{ cm}$; $\delta_2 = -0,5 \text{ cm}$; $\delta_3 = 0,7 \text{ cm}$	
Incerteza absoluta $\Delta = |\delta|_{\text{máx}}$; $\Delta = 0,7 \text{ cm}$	2 pontos
Cálculo da incerteza relativa $\Delta = 1,7\%$	3 pontos
• Deverá ser igualmente pontuado o caso em que o examinando utilize o valor médio dos módulos dos desvios $\Delta = \frac{|\delta_1| + |\delta_2| + |\delta_3|}{3}$	

Transporte 182 pontos

1.3. 8 pontos

$y = y_0 - \frac{1}{2} g t^2$ 2 pontos

$x = v_0 t$ 2 pontos

Substituição e cálculo de $v_0 = 8,6 \times 10^{-1} \text{ m s}^{-1}$ (2 + 2) 4 pontos

2. (10 pontos)

2.1. 5 pontos

Sim, a bola seria atingida pelo projectil 2 pontos

O resultado é independente da massa, tanto da bola como do projectil (na condição de resistência do ar desprezável), visto que a grandeza massa não figura nas equações paramétricas deste movimento 3 pontos

2.2. 5 pontos

Havia colisão 2 pontos

A bola-alvo permaneceria imóvel. A trajectória do projectil seria horizontal, na direcção do alvo, e portanto atingiria a bola 3 pontos

TOTAL 200 pontos