

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
 2005

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.	6 pontos
1.2.	6 pontos
1.3.	14 pontos
1.4.	12 pontos
2.	35 pontos
2.1.	10 pontos
2.2.	8 pontos
2.3.	17 pontos
3.	37 pontos
3.1.	4 pontos
3.2.	10 pontos
3.3.	13 pontos
3.4.	10 pontos

GRUPO III 30 pontos

1.	4 pontos
2.	7 pontos
2.1.	3 pontos
2.2.	4 pontos
3.	10 pontos
3.1.	6 pontos
3.2.	4 pontos
4.	9 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. (E)	(D)	10 pontos
2. (D)	(C)	10 pontos
3. (B)	(E)	10 pontos
4. (E)	(C)	10 pontos
5. (C)	(D)	10 pontos
6. (A)	(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 a essas respostas.

GRUPO II

1. (38 pontos)

1.1. (3 × 2 pontos)	6 pontos
1.2.	6 pontos
Justificação:	
Expressão do trabalho de uma força	2 pontos
A resultante das forças tem, em cada instante e em cada ponto da trajectória, direcção perpendicular à trajectória	4 pontos

A transportar 72 pontos

Transporte 72 pontos

1.3. 14 pontos

Na direcção horizontal:

- Sinal 2 pontos
Expressões (2 x 2) 4 pontos

Na direcção vertical:

- Sinais (2 x 2) 4 pontos
Expressões (2 x 2) 4 pontos

1.4. 12 pontos

$$R_N \operatorname{sen} 25^\circ = m \frac{v^2}{r} \dots \quad 3 \text{ pontos}$$

$$R_N \cos 25^\circ - F_g = 0 \dots \quad 3 \text{ pontos}$$

$$\text{Resolução do sistema } \left(\operatorname{tg} 25^\circ = \frac{v^2}{g r} \right) \dots \quad 3 \text{ pontos}$$

$$\text{Substituição e cálculo de } v = 34 \text{ m s}^{-1} \dots (1 + 2) \dots \quad 3 \text{ pontos}$$

2. (35 pontos)

2.1. 10 pontos

$$F = G \frac{m_V m_S}{r^2} \dots \quad 2 \text{ pontos}$$

$$G \frac{m_V m_S}{r^2} = m_S g_S \dots \quad 3 \text{ pontos}$$

$$\text{Substituição e cálculo de } g_S = 2,23 \times 10^{-1} \text{ m s}^{-2} \dots (2 + 3) \dots \quad 5 \text{ pontos}$$

2.2. 8 pontos

$$F_C = F_g \dots \quad 2 \text{ pontos}$$

$$m_S \frac{v^2}{r} = G \frac{m_S m_V}{r^2} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{G m_V}{r}} \dots (2 + 2 + 2) \dots \quad 6 \text{ pontos}$$

2.3. 17 pontos

$$\vec{L} = \vec{r} \wedge m \vec{v} \dots \quad 5 \text{ pontos}$$

Direcção segundo o eixo dos zz 2 pontos

Sentido positivo do eixo 2 pontos

$$L = r m v \operatorname{sen} 90^\circ \dots \quad 3 \text{ pontos}$$

$$\text{Substituição e cálculo de } L = 4,17 \times 10^{13} \text{ kg m}^2 \text{ s}^{-1} \dots (2 + 3) \dots \quad 5 \text{ pontos}$$

A transportar 133 pontos

ou

$L = I \omega$	4 pontos
Direcção e sentido ($+\vec{e}_z$)	(2 + 2)
$\omega = \frac{v}{r}$	2 pontos
$I = m r^2$	2 pontos
Substituição e cálculo de $L = 4,17 \times 10^{13} \text{ kg m}^2 \text{ s}^{-1}$	(2 + 3)
	5 pontos

3. (37 pontos)

3.1. 4 pontos

- Direcção vertical, segundo o eixo dos yy 2 pontos
 Sentido de cima para baixo (sentido negativo do eixo) 2 pontos

3.2. 10 pontos

$$\Delta y = v_0 \Delta t + \frac{1}{2} a_y \Delta t^2 \quad \dots \quad 3 \text{ pontos}$$

$$a_y = \frac{v_s - v_R}{\Delta t} \quad \dots \quad 2 \text{ pontos}$$

Substituição e cálculo (verificação) 5 pontos

3.3. 13 pontos

$$\vec{F}_e = m \vec{a}_y \text{ (porque } F_g \ll F_e\text{)} \quad \dots \quad 4 \text{ pontos}$$

$$\text{Substituição e cálculo de } F_e = 2,7 \times 10^{-13} \text{ N} \quad \dots \quad (3 + 2) \dots \quad 5 \text{ pontos}$$

Direcção e sentido de \vec{F}_e (2 + 2) 4 pontos

- Direcção vertical e sentido de baixo para cima.

ou

- Direcção do eixo dos yy e sentido positivo desse eixo.

ou

- Direcção e sentido do vector \vec{e}_y

3.4. 10 pontos

$$\vec{W(F_e)} = \Delta E_C \quad \dots \quad 4 \text{ pontos}$$

$$\Delta E_C = \frac{mv_s^2}{2} - \frac{mv_R^2}{2} \quad \dots \quad 2 \text{ pontos}$$

$$\text{Substituição e cálculo de } \vec{W(F_e)} = 5,4 \times 10^{-15} \text{ J} \quad \dots \quad (2 + 2) \dots \quad 4 \text{ pontos}$$

Transporte 170 pontos

GRUPO III

1. Sentido anti-horário **4 pontos**
2. **7 pontos**
- 2.1. Forma de uma circunferência **3 pontos**
- 2.2. **4 pontos**
- Direcção de \vec{B} : direcção do eixo dos xx 2 pontos
- Sentido de \vec{B} : sentido negativo do mesmo eixo 2 pontos
3. **10 pontos**
- 3.1. Unidades SI das grandezas (3 x 2) **6 pontos**
- 3.2. (2 + 2) **4 pontos**
- Direcção de \vec{F} : direcção do eixo dos xx 2 pontos
- Sentido de \vec{F} : sentido positivo do mesmo eixo 2 pontos
4. **9 pontos**
- (X) Verdadeira 3 pontos
- (Y) Verdadeira 3 pontos
- (Z) Falsa 3 pontos
-
- TOTAL 200 pontos**