

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
2000

1.ª FASE
2.ª CHAMADA

PROVA ESCRITA DE FÍSICA

COTAÇÕES

	I.....	60 pontos
1.	.....	10 pontos
2.	.....	10 pontos
3.	.....	10 pontos
4.	.....	10 pontos
5.	.....	10 pontos
6.	.....	10 pontos
	II.....	110 pontos
1.	.....	40 pontos
1.1.	.....	6 pontos
1.2.	.....	6 pontos
1.3.	.....	13 pontos
1.4.	.....	7 pontos
1.5.	.....	8 pontos
2.	.....	35 pontos
2.1.	.....	8 pontos
2.2.	.....	19 pontos
2.3.	.....	8 pontos
3.	.....	35 pontos
3.1.	.....	14 pontos
3.2.	.....	12 pontos
3.3.	.....	9 pontos
	III.....	30 pontos
1.	.....	17 pontos
1.1.	.....	7 pontos
1.2.	.....	10 pontos
2.	.....	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 erro de cálculo está indicada nas cotações parcelares.

Critérios Específicos

		I	
VERSÃO 1	VERSÃO 2		
1. (A)	..... (B)	.....	10 pontos
2. (D)	..... (D)	.....	10 pontos
3. (D)	..... (E)	.....	10 pontos
4. (C)	..... (E)	.....	10 pontos
5. (C)	..... (C)	.....	10 pontos
6. (E)	..... (D)	.....	10 pontos
<hr/>			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.

II

1. (40 pontos)		
1.1. ....	.....	6 pontos
Representação de \vec{T} e \vec{P}	(1 + 1).....	2 pontos
$T > P$ .....	.....	2 pontos
Legenda	(1 + 1).....	2 pontos
Se o aluno marcar apenas uma das forças, ou outras além de \vec{T} e \vec{P} , terá no máximo 2 pontos.		
1.2. ....	.....	6 pontos
$\omega = \frac{2\pi}{T}$ .....	.....	2 pontos
Substituição e cálculo de ω	(1 + 1).....	2 pontos
Atribuição de direcção e sentido $\vec{\omega} = 7,9 \vec{e}_z$ (rad s ⁻¹) .....	.....	2 pontos
<hr/>		72 pontos
A transportar		72 pontos

Código Confidencial da Escola	Número Convencional da Prova	I						Sub- total (60)	II									Sub- total (110)	III			Sub- total (30)	TOTAL 200					
		1. (10)	2. (10)	3. (10)	4. (10)	5. (10)	6. (10)		1.1. (6)	1.2. (6)	1.3. (13)	1.4. (7)	1.5. (8)	2.1. (8)	2.2. (19)	2.3. (8)	3.1. (14)		3.2. (12)	3.3. (9)	1.1. (7)			1.2. (10)	2. (13)			

Data ___ / ___ / ___

O Professor Corretor _____

Transporte **161 pontos**

3.3. **9 pontos**

Obtenção da relação $\frac{R_p}{R_\alpha} = \frac{m_p q_\alpha}{m_\alpha q_p}$ 7 pontos

$\frac{R_p}{R_\alpha} = 0,5$ 2 pontos

Se o examinando calcular $\frac{R_\alpha}{R_p}$, descontar 1 ponto. Se o examinando chegou a

$R_p = R_\alpha$ ou $R_p > R_\alpha$, descontar 3 pontos se não criticar o resultado; se o fizer,

descontar 1 ponto. Se o examinando chegou a $0 < \frac{R_p}{R_\alpha} < 1$ mas $\neq 0,5$, descontar

1 ponto.

III

1. **17 pontos**

1.1. O módulo do campo eléctrico 7 pontos

Descontar 4 pontos se o examinando apenas referir campo eléctrico.

1.2. 10 pontos

$\frac{|\Delta V|}{x} = \text{constante}$ 3 pontos

Leitura no gráfico da ordenada 2,40 V 1 ponto

Cálculo do valor da constante no SI 2 pontos

$V > 0$ nos diferentes pontos $\Rightarrow V = 30,0 x$ (SI) 4 pontos

2. **13 pontos**

Cálculo do valor médio de $\Delta V = 2,40$ V 3 pontos

Cálculo de cinco desvios 2 pontos

Escolha do maior dos desvios = 0,04 V 2 pontos

Expressão da incerteza relativa 3 pontos

Substituição e cálculo da incerteza relativa = 1,7% 3 pontos

Descontar 1 ponto se o examinando não apresentar a incerteza relativa em percentagem.

TOTAL **200 pontos**

V.S.F.F.

115/C/5

2.2. 19 pontos

$\vec{\ell}_{\text{corpo}} = \vec{r} \times \vec{p}$ 3 pontos

Expressão de ℓ_{corpo} em função de M, R e v 3 pontos

Direcção e sentido de $\vec{\ell}_{\text{corpo}}$ (1 + 1) 2 pontos

$\vec{\ell}_{\text{disco}} = I\vec{\omega}$ 3 pontos

Expressão de ℓ_{disco} em função de M, R e v 3 pontos

Direcção e sentido de $\vec{\ell}_{\text{disco}}$ (1 + 1)..... 2 pontos

$\vec{\ell}_{\text{sistema}} = \vec{\ell}_{\text{corpo}} + \vec{\ell}_{\text{disco}}$ 2 pontos

Determinação de $\vec{\ell}_{\text{sistema}} = \vec{0}$ 1 ponto

2.3. 8 pontos

Igual módulo, a mesma direcção e sentidos opostos.

Ou

$\vec{\ell}_{\text{corpo}} = -\vec{\ell}_{\text{disco}}$

3. (35 pontos)

3.1. 14 pontos

Cálculo de T 2 pontos

Cálculo de m_{α} 2 pontos

$v = \frac{2\pi R}{T}$ ou $\omega = \frac{2\pi}{T}$ 2 pontos

$F_m = m \frac{v^2}{R}$ ou $F_m = m \omega^2 R$ 2 pontos

Substituição e cálculo de F_m (3 + 1) 4 pontos

$\vec{F}_m = 1,1 \times 10^{-18} \vec{e}_y$ (N) 2 pontos

3.2. 12 pontos

$\vec{F}_m = q\vec{v} \times \vec{B}$ 4 pontos

Cálculo de q_{α} 2 pontos

Substituição e cálculo de B (2 + 1) 3 pontos

$\vec{B} = -1,4 \times 10^{-3} \vec{e}_z$ (T) 3 pontos

- 1.3. **13 pontos**
 Identificação de \vec{T} como a única força com componente radial (centrípeta) 2 pontos
 Escrita da equação fundamental da dinâmica na direcção radial
 $T \sin \alpha = m \omega^2 R$ 4 pontos
 Relação entre $\sin \alpha$ e R de modo a chegar a $T = m \omega^2 l$ 4 pontos
 Substituição e cálculo de $T = 9,9 \text{ N}$ (2 + 1) 3 pontos
 Descontar 3 pontos se houver falta de coerência nas unidades utilizadas.

- 1.4. **7 pontos**
 Trabalho nulo 2 pontos
 Justificação 5 pontos
 \vec{T} é, em cada instante, perpendicular ao deslocamento.


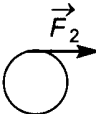
Ou

A componente vertical de \vec{T} não realiza trabalho por ser perpendicular ao plano da trajectória e a componente radial de \vec{T} não realiza trabalho por ser em cada ponto da trajectória perpendicular ao deslocamento.

- 1.5. (4 + 4) **8 pontos**
 O módulo da velocidade, v , diminuiria ao longo do tempo.
 O ângulo α diminuiria ao longo do tempo.
 O raio da trajectória diminuiria ao longo do tempo.
 ...

Se o examinando apresentar mais do que duas alterações devem ser cotadas as duas primeiras.

2. (35 pontos)

- 2.1. **8 pontos**
 Marcação da força \vec{F}_1 no corpo  2 pontos
 Marcação da força \vec{F}_2 no disco  2 pontos
 Igualdade dos módulos das forças 2 pontos
 Legenda: \vec{F}_1 – força que o disco exerce no corpo } 2 pontos
 \vec{F}_2 – força que o corpo exerce no disco }

Se o examinando marcar outras forças além destas, terá 0 pontos. Se os corpos não estiverem separados e não for possível identificar onde as forças estão aplicadas, a cotação máxima será de 2 pontos. Se os corpos não estiverem separados, mas for possível identificar onde as forças estão aplicadas, descontar 1 ponto.