

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

1.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.	.....	33 pontos
1.1.	.....	13 pontos
1.2.	.....	12 pontos
1.3.	.....	8 pontos
2.	.....	37 pontos
2.1.	.....	7 pontos
2.2.	.....	8 pontos
2.3.	.....	6 pontos
2.4.	.....	16 pontos
3.	.....	40 pontos
3.1.	.....	9 pontos
3.2.	.....	11 pontos
3.3.	.....	10 pontos
3.4.	.....	10 pontos
GRUPO III		30 pontos
1.	.....	7 pontos
2.	.....	5 pontos
3.	.....	5 pontos
4.	.....	13 pontos
4.1.	.....	4 pontos
4.2.	.....	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. (D).....	(C)	10 pontos
2. (E).....	(B)	10 pontos
3. (C).....	(A)	10 pontos
4. (A).....	(D)	10 pontos
5. (D).....	(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 a essas respostas.

GRUPO II

1. (33 pontos)		
1.1.		13 pontos
$E_{ci} = E_{cf}$		4 pontos
$E_{ci} = \frac{1}{2} m_A v_A^2$		2 pontos
$E_{cf} = \frac{1}{2} m_A v_A'^2 + \frac{1}{2} m_B v_B'^2$		2 pontos
Substituição e resultado $\left(\frac{v_A}{v_A'}\right)^2 = \frac{5}{4}$	(3 + 2).....	5 pontos
A transportar		73 pontos

Transporte 73 pontos

1.2. 12 pontos

- Conservação do momento linear ($\vec{p}_i = \vec{p}_f$) 3 pontos
 $mv_A = mv'_B \cos \theta + mv'_A \cos (90 - \theta)$ 3 pontos
 $0 = mv'_B \sin \theta - mv'_A \sin (90 - \theta)$ 3 pontos
Cálculo para verificação 3 pontos

1.3. 8 pontos

- $\Sigma \vec{F}_{\text{ext.}} = (m_A + m_B) \vec{a}_{\text{CM}}$ 3 pontos
 $\Sigma \vec{F}_{\text{ext.}} = \vec{0}$; $\vec{a}_{\text{CM}} = \vec{0}$ 3 pontos
 \vec{v}_{CM} é constante 2 pontos

2. (37 pontos)

2.1. 7 pontos

- $v = v_0 + a t$ 4 pontos
Substituição e verificação de $a = 5,0 \text{ m s}^{-2}$ (2 + 1) 3 pontos

2.2. 8 pontos

- $m g - T = m a$ 4 pontos
Substituição e cálculo de $T = 5,0 \text{ N}$ (2 + 2) 4 pontos

2.3. 6 pontos

- Diferente de zero 3 pontos
Justificação 3 pontos
O módulo da aceleração tangencial de um ponto da periferia do tambor deverá ser igual ao módulo da aceleração do corpo X (que é igual à do fio). Como esta é diferente de zero, a aceleração angular do sistema [tambor + eixo + volante], que gira solidariamente com o fio e o corpo, é não nula.

ou

$$\alpha = \frac{a_t}{r} \text{ e } a_t = a_{(\text{corpo X})}; a \neq 0 \text{ e } r \neq 0 \Rightarrow \alpha \neq 0$$

A transportar 114 pontos

V.S.F.F.

115/C/3

Transporte 114 pontos

2.4. 16 pontos

$M_{(\vec{T})} = r T \text{ sen } 90^\circ$ 3 pontos

$\alpha = \frac{a_t}{r}$ 3 pontos

$I_{\text{total}} = \frac{M_{(\vec{T})}}{\alpha}$ 3 pontos

$I_{\text{volante}} = I_{\text{total}} - I_{\text{tambor+eixo}}$ 2 pontos

Substituição e cálculo de $I_{\text{volante}} = 2,0 \times 10^{-3} \text{ kg m}^2$ (3 + 2) 5 pontos

(Consoante os arredondamentos parciais efectuados, o examinando poderá encontrar outro valor.)

3. (40 pontos)

3.1. 9 pontos



Representação de \vec{T} , \vec{F}_e e \vec{F}_g (2 + 2 + 2) 6 pontos

Legenda (3 x 1) 3 pontos

3.2. 11 pontos

$T \cos 45^\circ = F_e$; $T \text{ sen } 45^\circ = F_g$ (3 + 3) 6 pontos

ou

$\text{tg } 45^\circ = \frac{F_g}{F_e}$

Substituição e cálculo de $F_e(A) = F_e(B) = 5,0 \times 10^{-2} \text{ N}$ (3 + 2) 5 pontos

3.3. 10 pontos

$F_e = k \frac{q^2}{r^2}$ 5 pontos

Substituição e cálculo de $q_A = q_B = 9,9 \times 10^{-7} \text{ C}$

ou $1,0 \times 10^{-6} \text{ C}$ (3 + 2) 5 pontos

3.4. 10 pontos

$V = k \frac{q}{r}$ 2 pontos

Reconhecimento do ponto em causa (ponto médio do segmento que une as duas esferas) 2 pontos

$V_{\text{total}} = V_A + V_B$ 2 pontos

Substituição e cálculo de $V_{\text{total}} = 4k \frac{q}{d_{AB}} = 8,5 \times 10^4 \text{ V}$... (2 + 2) 4 pontos

A transportar 170 pontos

GRUPO III

1. 7 pontos
 $F_{a,e}(\text{máx.}) = \mu_e F_N$ 2 pontos
 Cálculo do valor médio $\bar{\mu}_e = 0,24$ 5 pontos
2. 5 pontos
 Cálculo dos desvios nos cinco ensaios 2 pontos
 Valor da incerteza absoluta $\Delta = |\delta_i|_{\text{máx}}$; $\Delta = 0,01$ 3 pontos
- Se, eventualmente, o aluno utilizar $\Delta = \frac{\sum_{i=1}^5 |\delta_i|}{5}$, classifique-se identicamente.
3. 5 pontos
 Não 2 pontos
 Justificação 3 pontos
 Verifica-se, a partir dos dados experimentais, que os valores do coeficiente de atrito, μ_e , obtidos nos vários ensaios estão muito próximos uns dos outros, distribuindo-se aleatoriamente em torno de um valor médio.
4. 13 pontos
- 4.1. 4 pontos
 Reconhecimento de $F_{a,e}(\text{máx.}) = 2,4 \text{ N}$ 2 pontos
 Cálculo de $\mu_e = 0,24$ 2 pontos
- 4.2. 9 pontos
 (A) – Falsa 3 pontos
 (B) – Falsa 3 pontos
 (C) – Verdadeira 3 pontos

TOTAL 200 pontos