

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
 2004

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.....	34 pontos
1.1.....	4 pontos
1.2.....	11 pontos
1.3.....	4 pontos
1.4.....	15 pontos
2.....	38 pontos
2.1.....	6 pontos
2.2.....	14 pontos
2.3.....	12 pontos
2.4.....	6 pontos
3.....	38 pontos
3.1.....	10 pontos
3.2.....	4 pontos
3.3.....	6 pontos
3.4.....	8 pontos
3.5.....	10 pontos
GRUPO III	30 pontos
1.....	4 pontos
2.....	7 pontos
3.....	7 pontos
4.....	12 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 das 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).....	..... (D).....				10 pontos
2.	..... (D).....	..... (B).....				10 pontos
3.	..... (A).....	..... (C).....				10 pontos
4.	..... (C).....	..... (E).....				10 pontos
5.	..... (E).....	..... (D).....				10 pontos
6.	..... (B).....	..... (A).....				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. (34 pontos)

1.1.	.....	4 pontos
	$\vec{F}_{res} = \vec{F}_c$	2 pontos
	$\vec{F}_c = F_c \vec{e}_n$	2 pontos
<i>ou</i>		
	Direcção radial	2 pontos
	Sentido centrípeto	2 pontos

A transportar 64 pontos

1.2. 11 pontos

$\vec{F}_{\text{res}} = \vec{F}_c$ 2 pontos

$F_c = m \omega^2 r$ 3 pontos

$\omega = \frac{2\pi}{T}$ 2 ponto

Substituição e cálculo de $F_c = 2,0 \times 10^{-2} \text{ N}$ (1 + 3)..... 4 pontos

1.3. 4 pontos

Direcção vertical..... 2 pontos

Sentido para cima 2 pontos

1.4. 15 pontos

$\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}$ 3 pontos

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

$v = \omega r$ 2 pontos

$\omega = 2\pi f$ 2 pontos

$r = \ell \text{ sen } \theta$ 2 pontos

Obtenção da expressão $L = 2\pi m f (\ell \text{ sen } \theta)^2$ 3 pontos

2. (38 pontos)

2.1. 6 pontos

Marcação das forças 4 pontos

Tamanho relativo: $|\vec{T}_2| = |\vec{F}_{a2}|$ e $|\vec{F}_{g2}| = |\vec{R}_{n2}|$ 2 pontos

2.2. 14 pontos

$T_2 - F_{a2} = 0$ 4 pontos

$-R_{n2} + F_{g2} = 0$ 4 pontos

$F_{a2} = \mu R_{n2}$ 1 ponto

$F_{a2} = \mu m_2 g$ 1 ponto

Substituição e resultado final ($\mu = \frac{m_1}{m_2}$) (1 + 3)..... 4 pontos

2.3. 12 pontos

$\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$ 2 pontos

$T - F_{a1} = m_1 a$ 3 pontos

$-T + F_{g2} = m_2 a$ 3 pontos

Substituição e cálculo de $T = 6 \text{ N}$ (1 + 3) 4 pontos

- 2.4. 6 pontos
- Menor aceleração 3 pontos
- Justificação: aumento da massa do sistema com conseqüente aumento de inércia **ou** o aparecimento de energia cinética de rotação na rodana irá provocar diminuição da energia cinética de translação dos blocos 3 pontos

3. (38 pontos)

- 3.1. 10 pontos
- $\vec{F}_m = q\vec{v} \times \vec{B}$ 2 pontos
- $F_m = |q| v B \sin 90^\circ$ 2 pontos
- $\vec{F}_m = 1,4 \times 10^{-19} \vec{e}_y$ (N) 6 pontos
- Caso o examinando não indique correctamente o carácter vectorial, devem descontar-se 2 pontos.
- 3.2. O movimento é circular e uniforme 4 pontos
- 3.3. 6 pontos
- $|q| v B = m \frac{v^2}{r}$ 3 pontos
- $d = 2r$ 1 ponto
- $d = 2 \frac{mv}{|q|B}$; $d = 2 \frac{mv_0}{|q|B}$ 2 pontos
- 3.4. 8 pontos
- $\Delta s = vt$; $\pi r = vt$ 2 pontos
- $r = \frac{mv}{|q|B}$ 2 pontos
- Substituição e cálculo de $t = \frac{\pi m}{|q|B} = 0,8 \times 10^{-6} \text{ s}$ (2 + 2) 4 pontos
- 3.5. 10 pontos
- $\vec{F}_e = q\vec{E}$; $\vec{F}_e = -1,6 \times 10^{-19} \times 0,9 \vec{e}_y = -1,4 \times 10^{-19} \vec{e}_y$ 4 pontos
- $\vec{F}_m = q\vec{v} \times \vec{B} = 1,4 \times 10^{-19} \vec{e}_y$ 2 pontos
- $\vec{F}_e + \vec{F}_m = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{v} = \text{constante}$ 4 pontos

(3.5.)

ou

$\vec{v} = \text{constante} \Rightarrow F_e = F_m$ e sentidos opostos 4 pontos

$F_e = |q| E$ e $F_m = |q| v B$ 2 pontos

$E = v B = 0,9 \text{ Vm}^{-1}$ 2 pontos

\vec{E} tem o sentido positivo do eixo dos yy , porque a carga do electrão é negativa e a força magnética é dirigida no sentido positivo do mesmo eixo 2 pontos

GRUPO III

1. 4 pontos
Força de pressão que o líquido exerce no fundo do vaso.

2. 7 pontos
Iguar força – força de pressão – é exercida sobre a base de todos os vasos mostrados na figura; a força que o líquido faz sobre o fundo dos vasos só depende da área da base e da altura da coluna de líquido e não das quantidades de líquido contidas nos vasos.

O «paradoxo» consiste em que a pressão na base dos vasos é sempre a mesma, apesar de as massas de líquido variarem nos três casos.

Nota: Uma interpretação com base no conceito de equilíbrio entre as forças de pressão exercidas nas paredes laterais e as forças de reacção dessas paredes é, obviamente, de considerar.

3. 7 pontos
 $p = p_0 + \rho g h$ ou equação equivalente 2 pontos
Significado dos símbolos 5 pontos

4. 12 pontos
 $\rho g h = \frac{F}{S}$; $\rho g S = \frac{F}{h}$; $\rho = \frac{1}{g S} \cdot \frac{F}{h}$ 5 pontos
 $\frac{F}{h} = 4,0 \text{ N m}^{-1}$ (declive da recta) 3 pontos
Substituição e cálculo de $\rho = 1,0 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ (2 + 2) 4 pontos

TOTAL **200 pontos**