

EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO

Cursos Complementares Técnicos Nocturnos

Duração da prova: 120 minutos
1999

2.ª FASE

PROVA ESCRITA DE FÍSICA

Utilize para o módulo da aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m s}^{-2}$

Apresente todos os cálculos que efectuar.

I

Na figura 1 estão representados quatro gráficos *velocidade* \times *tempo* de movimentos possíveis de uma partícula material.

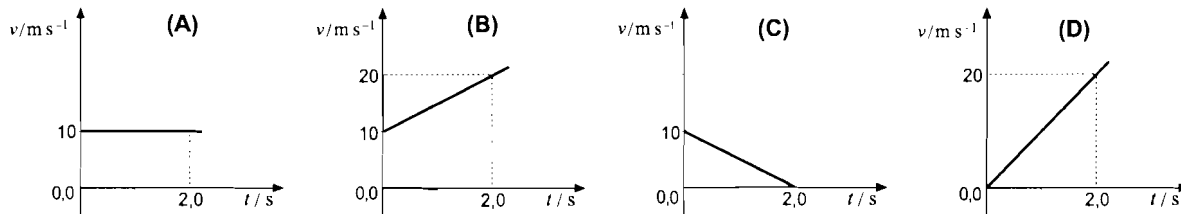


Fig. 1

- O gráfico **(A)** diz respeito a um movimento circular uniforme da partícula. A partícula demora 2,0 s a descrever duas circunferências completas.
Calcule o valor:
 - da velocidade angular da partícula.
 - do raio da trajectória da partícula.
- Escreva a equação das velocidades para o movimento descrito pelo gráfico **(B)**.
- Qual dos gráficos pode referir-se ao movimento de queda livre da partícula, à superfície da Terra?
Justifique.
- Se a lei do movimento é $x = 10 t - 2,5 t^2$ (SI), qual dos gráficos diz respeito a esse movimento?
Justifique.

V.S.F.F.

II

A calha representada na figura 2 tem o troço **XY** inclinado e o troço **YZ** horizontal. Existe atrito no troço **YZ**, mas no troço **XY** os efeitos do atrito são desprezáveis.

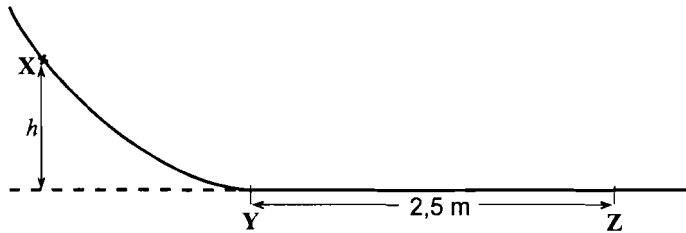


Fig. 2

Do ponto **X** é abandonado um carrinho, de massa 300 g, que desliza sobre a calha, passa no ponto **Y** com velocidade de módulo $4,0 \text{ m s}^{-1}$ e pára ao atingir o ponto **Z**. Despreze o efeito da resistência do ar. Classifique como verdadeiras ou falsas as afirmações que se seguem. Justifique cada uma das suas opções.

- (A) O carrinho foi abandonado de uma altura $h = 80 \text{ cm}$.
- (B) O trabalho realizado pelo peso do carrinho no trajecto de **X** a **Y** é $-2,4 \text{ J}$.
- (C) A força de atrito que actua no carrinho no troço **YZ** tem módulo $0,96 \text{ N}$.
- (D) No percurso de **Y** a **Z** o trabalho realizado pela resultante das forças que actua no carrinho é $-2,4 \text{ J}$.
- (E) No percurso de **Y** a **Z** a variação da energia mecânica do sistema *carrinho + Terra* é -10 J .

III

Duas cargas consideradas pontuais, $Q_1 = 2,0 \times 10^{-4} \text{ C}$ e $Q_2 = -2,0 \times 10^{-4} \text{ C}$, encontram-se no vazio e ocupam dois dos vértices de um triângulo equilátero de 6,0 cm de lado (figura 3).

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9,0 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$$

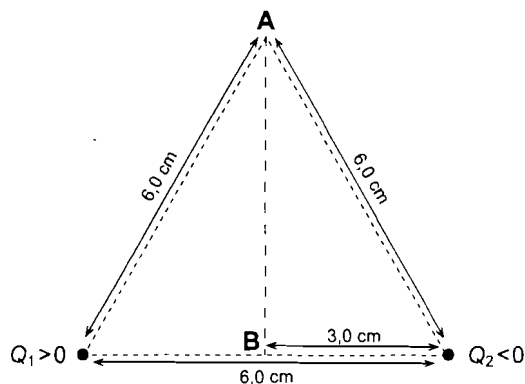
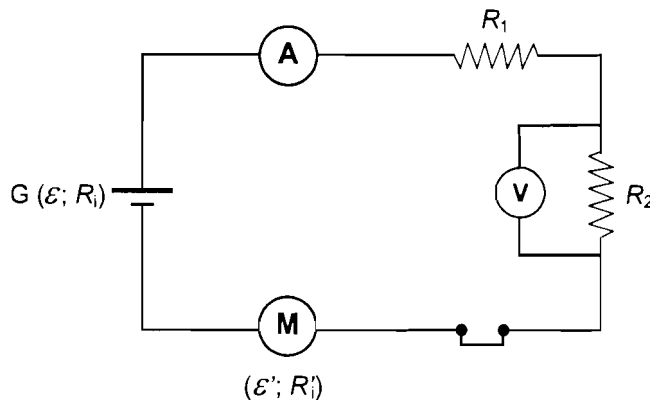


Fig. 3

1. Calcule o módulo da força eléctrica que actua em cada uma das cargas.
2. Passe a figura para a sua folha de prova e marque, no ponto **A**, os vectores \vec{E}_1 e \vec{E}_2 , que podem representar o campo eléctrico criado, respectivamente, pelas cargas Q_1 e Q_2 , nesse ponto.
3. Justifique a seguinte afirmação verdadeira:
«Os pontos **A** e **B** pertencem à mesma linha equipotencial, de potencial zero».
4. Admita que Q_1 passa a ocupar o ponto **A** e Q_2 o ponto **B**. A energia potencial eléctrica do sistema das duas cargas aumenta, diminui ou mantém-se constante?
Justifique.

IV

A figura 4 representa um esquema de um circuito eléctrico. Observe a figura e a respectiva legenda.



$G (4,5 \text{ V}; 0,5 \Omega)$

$M (\varepsilon'; 1,5 \Omega)$

$R_1 = 5,0 \Omega$

$R_2 = 3,0 \Omega$

Fig. 4

1. Calcule o valor da resistência total do circuito.
2. Com o circuito fechado, o amperímetro marca 300 mA.
 - 2.1. Qual é o valor lido no voltímetro?
 - 2.2. Calcule o valor da força electromotriz, ε' , do motor.
 - 2.3. Qual é o valor da potência útil do motor?

Se não resolveu 2.2., considere a força electromotriz do motor igual a 1,2 V.

3. Justifique a seguinte afirmação verdadeira:

«Em circuito aberto, a diferença de potencial nos terminais do motor tem valor igual ao da força electromotriz do motor».

FIM

COTAÇÕES

	I	50 pontos
1.	.....	15 pontos
1.1.	.....	8 pontos
1.2.	.....	7 pontos
2.	.....	10 pontos
3.	.....	10 pontos
4.	.....	15 pontos
	II	50 pontos
(A)	.....	10 pontos
(B)	.....	10 pontos
(C)	.....	10 pontos
(D)	.....	10 pontos
(E)	.....	10 pontos
	III	50 pontos
1.	.....	13 pontos
2.	.....	12 pontos
3.	.....	15 pontos
4.	.....	10 pontos
	IV	50 pontos
1.	.....	10 pontos
2.	.....	30 pontos
2.1.	.....	10 pontos
2.2.	.....	10 pontos
2.3.	.....	10 pontos
3.	.....	10 pontos
	TOTAL	200 pontos

EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO

Cursos Complementares Técnicos Nocturnos

Duração da prova: 120 minutos
1999

2.^a FASE

PROVA ESCRITA DE FÍSICA

COTAÇÕES

	I	50 pontos
1.	.....	15 pontos
1.1.	.....	8 pontos
1.2.	.....	7 pontos
2.	.....	10 pontos
3.	.....	10 pontos
4.	.....	15 pontos
	II	50 pontos
(A)	.....	10 pontos
(B)	.....	10 pontos
(C)	.....	10 pontos
(D)	.....	10 pontos
(E)	.....	10 pontos
	III	50 pontos
1.	.....	13 pontos
2.	.....	12 pontos
3.	.....	15 pontos
4.	.....	10 pontos
	IV	50 pontos
1.	.....	10 pontos
2.	.....	30 pontos
2.1.	.....	10 pontos
2.2.	.....	10 pontos
2.3.	.....	10 pontos
3.	.....	10 pontos
	TOTAL	200 pontos

V.S.F.F.

315/C/1

CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO

Critérios Gerais

- 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.
- Os erros de cálculo devem ser penalizados em 10% da cotação total do item.

Critérios Específicos

I	50 pontos
1.	15 pontos
1.1. $\omega = 6,3 \text{ rad s}^{-1}$	8 pontos
1.2. $R = 1,6 \text{ m}$	7 pontos
2. $v = 10 + 5,0 t$ (SI)	10 pontos
3.	10 pontos
(D)	3 pontos
Justificação	7 pontos
4.	15 pontos
(C)	3 pontos
Justificação	12 pontos
II	50 pontos
(A)	10 pontos
V	2 pontos
Justificação	8 pontos
(B)	10 pontos
F	2 pontos
Justificação	8 pontos
(C)	10 pontos
V	2 pontos
Justificação	8 pontos
(D)	10 pontos
V	2 pontos
Justificação	8 pontos
(E)	10 pontos
F	2 pontos
Justificação	8 pontos
A transportar	100 pontos

Transporte 100 pontos

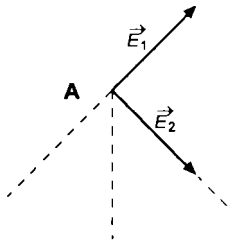
III 50 pontos

1. 13 pontos

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|Q_1| |Q_2|}{d^2} \dots\dots\dots 6 \text{ pontos}$$

$$F = 1,0 \times 10^5 \text{ N} \dots\dots\dots 7 \text{ pontos}$$

2. (6 + 6) 12 pontos



3. 15 pontos

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{Q_1}{d_1} + \frac{Q_2}{d_2} \right) \dots\dots\dots 5 \text{ pontos}$$

$$V_A = V_B = 0 \text{ V} \dots\dots\dots 10 \text{ pontos}$$

4. 10 pontos

Diminui 4 pontos

Justificação 6 pontos

IV 50 pontos

1. $R = 10,0 \Omega$ 10 pontos

2. 30 pontos

2.1. 10 pontos

$$V = RI \dots\dots\dots 5 \text{ pontos}$$

$$V = 0,90 \text{ V} \dots\dots\dots 5 \text{ pontos}$$

2.2. 10 pontos

$$I = \frac{\epsilon - \epsilon'}{R} \dots\dots\dots 5 \text{ pontos}$$

$$\epsilon' = 1,5 \text{ V} \dots\dots\dots 5 \text{ pontos}$$

2.3. 10 pontos

$$P_u = \epsilon' I \dots\dots\dots 5 \text{ pontos}$$

$$P_u = 0,45 \text{ W} \dots\dots\dots 5 \text{ pontos}$$

3. 10 pontos

TOTAL 200 pontos