

EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO

12.º Ano de Escolaridade — Via de Ensino
(1.º e 5.º cursos)Duração da prova: 120 minutos
2001

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.

1. O movimento de um projectil, de massa 500 g, em relação a um sistema de eixos xOy , em que Ox é horizontal e está ao nível do solo, e Oy é vertical e orientado para cima, é descrito pelas seguintes equações:

$$x = 3,0 t \quad (\text{SI}) \qquad y = 3,0 + 4,0 t - 5,0 t^2 \quad (\text{SI})$$

Considere desprezável o efeito da resistência do ar.

- 1.1. Calcule o ângulo, ou uma função trigonométrica do ângulo, que a direcção da velocidade inicial do projectil faz com a direcção horizontal.
- 1.2. Calcule o intervalo de tempo, a partir do instante do lançamento, que o projectil demora a atingir a posição em que a sua energia cinética tem valor mínimo.
- 1.3. Calcule a energia mecânica do projectil em relação ao solo. Considere nula a energia potencial gravítica ao nível do solo.

2. Um sistema é constituído por três partículas A, B e C de massas $m_A = m$, $m_B = 3m$ e $m_C = 2m$. As partículas têm movimentos rectilíneos e uniformes num plano horizontal xOy com velocidades respectivamente:

$$\vec{v}_A = -v \vec{u}_x$$

$$\vec{v}_B = v \vec{u}_x - v \vec{u}_y$$

$$\vec{v}_C = v \vec{u}_y$$

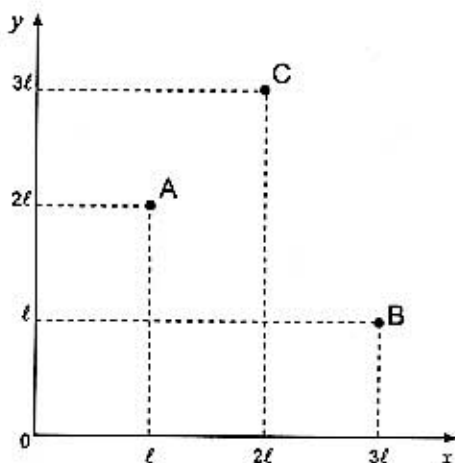


Fig. 1

Despreze o efeito das forças de atrito.

- 2.1. Num dado instante, as partículas encontram-se nas posições representadas na figura 1. Calcule, para esse instante e em função de l , as coordenadas de posição do centro de massa do sistema de partículas.
- 2.2. Determine:
- 2.2.1. a velocidade do centro de massa do sistema, em função de v .
 - 2.2.2. o momento linear do sistema, em função de m e v .
- 2.3. Qual é a aceleração do centro de massa do sistema de partículas? Justifique.

3. A figura 2 representa um corpo maciço, de madeira, em equilíbrio, parcialmente imerso em água. O corpo, de forma cilíndrica, tem altura $h = 5,00 \text{ cm}$ e área da base $A = 12,00 \text{ cm}^2$.

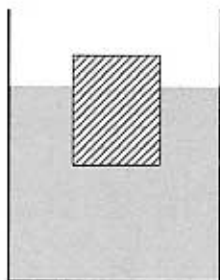


Fig. 2

$$\rho_{\text{água}} = 1,00 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3} \quad \rho_{\text{madeira}} = 0,80 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$$

- 3.1. Calcule a fracção da altura h do cilindro que se encontra fora da água.
- 3.2. Calcule o módulo da resultante das forças de pressão que a água exerce sobre a base do cilindro que se encontra mergulhada.
- Se não resolveu 3.1., considere que a fracção da altura h do cilindro que se encontra fora de água é $\frac{1}{5}$.
4. Um oscilador pontual executa um movimento harmónico simples. O gráfico da figura 3 traduz como varia o valor da velocidade v do oscilador, em função do tempo t .

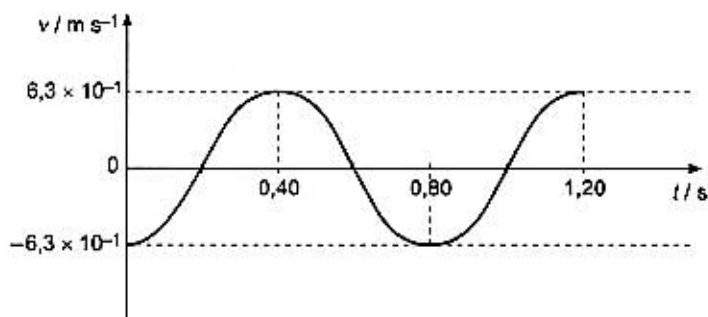


Fig. 3

- 4.1. Calcule o valor da pulsação ω do movimento harmónico simples.
- 4.2. Calcule o valor da amplitude do movimento.
Se não resolveu 4.1., considere $7,5 \text{ rad s}^{-1}$ o valor da pulsação do movimento harmónico simples.
- 4.3. Qual é o valor da posição do oscilador no instante inicial? Justifique.

5. Observe a figura 4.

Duas cargas eléctricas pontuais, $q_1 = 1,0 \times 10^{-8} \text{ C}$ e $q_2 = -2,0 \times 10^{-8} \text{ C}$, encontram-se fixas no vázio, respectivamente no ponto O e no ponto A.

O ponto O é o centro de uma circunferência, de raio 10 cm, e os pontos A, B, C e D pertencem à circunferência.

Considere desprezáveis as acções gravitacionais.

$$K_0 = 9,0 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$$

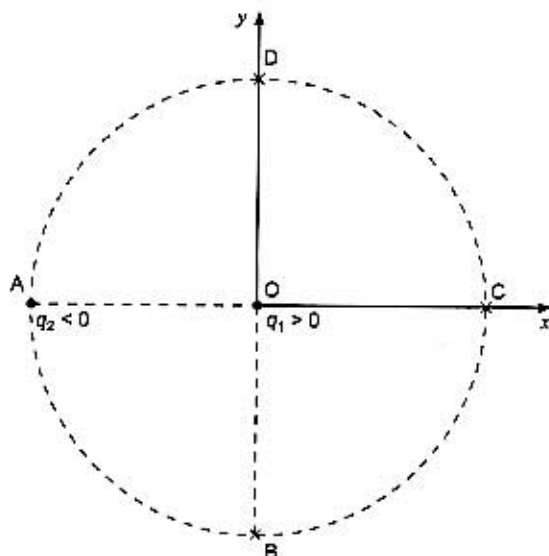


Fig. 4

- 5.1. Determine o campo eléctrico criado pelas cargas q_1 e q_2 no ponto C.
- 5.2. Calcule o potencial eléctrico que as cargas q_1 e q_2 criam no ponto B.
- 5.3. Uma terceira carga eléctrica $q_3 = 3,0 \times 10^{-12} \text{ C}$, suposta pontual, descreve o arco \widehat{BCD} . Qual é o trabalho realizado, neste deslocamento, pela força eléctrica que actua na carga eléctrica q_3 devido à acção das cargas eléctricas q_1 e q_2 ? Justifique.

6. Na figura 5 estão representadas duas isotérmicas, T_1 e T_2 , de uma amostra de um gás considerado ideal.

Os pontos A, B e C representam três estados termodinâmicos referentes a essa amostra de gás.

No estado A, a amostra de gás está à temperatura de $27\text{ }^\circ\text{C}$.

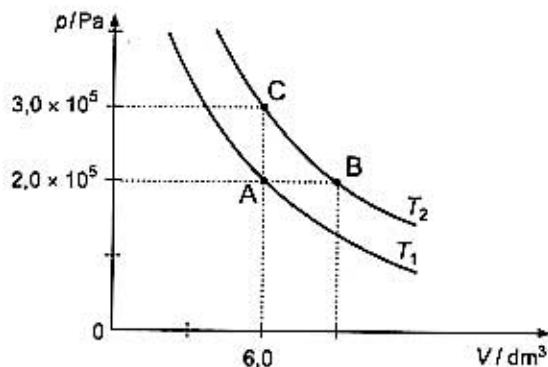


Fig. 5

6.1. Calcule o volume da amostra de gás no estado B.

6.2. Justifique a seguinte afirmação verdadeira:

«À isotérmica T_2 corresponde uma temperatura superior a $27\text{ }^\circ\text{C}$.»

6.3. Calcule a temperatura da amostra de gás no estado C.

FIM

COTAÇÕES

1.	1.1.	9 pontos	
	1.2.	15 pontos	
	1.3.	14 pontos	
			<hr/>
			38 pontos
2.	2.1.	12 pontos	
	2.2.	15 pontos	
	2.2.1.	9 pontos	
	2.2.2.	6 pontos	
	2.3.	10 pontos	
			<hr/>
			37 pontos
3.	3.1.	15 pontos	
	3.2.	15 pontos	
			<hr/>
			30 pontos
4.	4.1.	10 pontos	
	4.2.	10 pontos	
	4.3.	10 pontos	
			<hr/>
			30 pontos
5.	5.1.	16 pontos	
	5.2.	12 pontos	
	5.3.	7 pontos	
			<hr/>
			35 pontos
6.	6.1.	10 pontos	
	6.2.	10 pontos	
	6.3.	10 pontos	
			<hr/>
			30 pontos
			<hr/>
	TOTAL		200 pontos