



**Prova de Ingresso ao IST
Maiores de 23 Anos**

**Prova de Física e Química
23 de Junho de 2010, 11h**

Duração: 1h30

INSTRUÇÕES

. A prova é realizada no espaço em branco do próprio enunciado; podem ser utilizadas as costas da folha

. Pode ser utilizada máquina de calcular

. PROVA DE FÍSICA

- 4 questões (de F1 a F4)

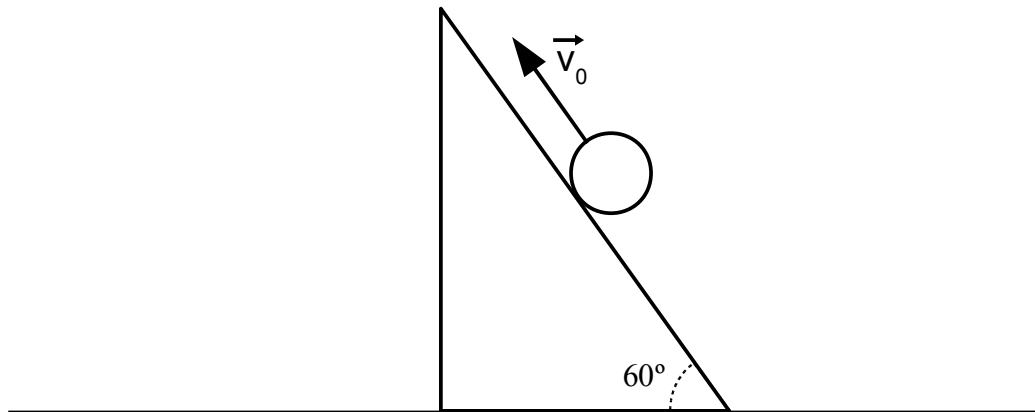
- Total de 10 valores com a seguinte distribuição: F1 (3,5); F2 (3,0); F3 (1,5); F4 (2,0)

.PROVA DE QUÍMICA

- 4 questões (de Q1 a Q4)

- 2,5 valores por questão num total de 10 valores

F1. Em resultado da aplicação de uma força exterior, uma massa $m = 10 \text{ kg}$ sobe sem atrito um plano inclinado com uma velocidade constante de módulo $v_0 = 5 \text{ m.s}^{-1}$, como é mostrado na figura. (Considere na resolução deste problema que $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$)



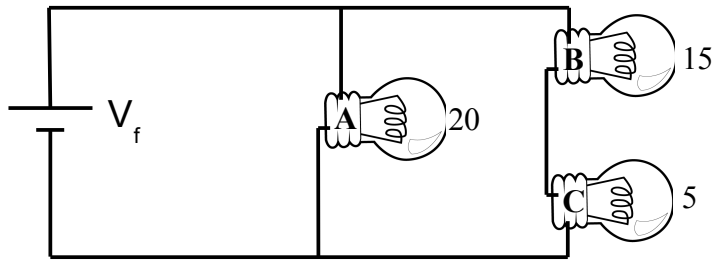
- a) Qual a resultante das forças aplicadas à massa?
- b) Represente graficamente as forças a que a esfera está sujeita.
- c) Calcule o módulo da força exterior.
- d) Sabendo que a massa se desloca 20 m ao longo do plano inclinado, calcule o trabalho realizado pela força exterior e qual a sua potência.

F2. Uma massa m_1 de 5 kg que se desloca sem atrito e com uma velocidade de 10 m.s^{-1} choca elástica e frontalmente com uma massa m_2 , também de 5kg, que se encontra em repouso.

- a)** Qual o momento linear da massa m_1 antes do choque?
- b)** Qual a energia cinética da massa m_1 antes do choque?
- c)** Qual o momento linear do conjunto das duas massas após o choque?
- d)** Qual a energia cinética do conjunto das duas massas após o choque?
- e)** Calcule a velocidade de cada uma das massas após o choque.

F3. Qual a variação de energia cinética sofrida por uma carga q , quando entra, com uma velocidade v , numa região do espaço onde existe um campo magnético de intensidade B ? Justifique detalhadamente a sua resposta.

F4. Considere o seguinte conjunto de três lâmpadas, **A**, **B** e **C**, ligadas a uma bateria de tensão V_f . Com um voltímetro mede-se na lâmpada **C** uma diferença de potencial $V_c = 2,5$ V.



- Calcule a diferença de potencial entre os terminais de cada uma das lâmpadas.
- Ordene por ordem crescente de intensidade luminosa (potência) as três lâmpadas.

Q1. Pretende determinar-se a concentração de cálcio no leite recorrendo à técnica de Absorção Atómica com chama. Nesta técnica, a solução de leite é aspirada para uma chama onde se forma o vapor atómico de cálcio (Ca^0). Uma das interferências possíveis nesta determinação é a passagem de algum Ca^0 a Ca^{2+} (ionização do cálcio), o que faz baixar a concentração do Ca na forma de átomo neutro. Para evitar esta interferência adiciona-se um elemento mais facilmente ionizável do que o cálcio.

a) Represente a configuração electrónica do cálcio na forma de átomo neutro e de ião.

b) Justifique qual dos dois elemento, sódio ou alumínio, adicionaria à solução de leite para evitar a interferência de ionização do Ca na chama.

Dados:

	Nº Atómico
Sódio	11
Cálcio	20
Alumínio	13

Q2. Dissolveu-se 15,000 g de acetato de sódio (PM = 82) em 100 ml de ácido acético 1 M, e fez-se o volume até 200 ml com água destilada. A solução final apresentou um pH de 4,85. Admitindo que o acetato de sódio e o ácido acético não sofrem qualquer re-equilíbrio na mistura, indique:

a) Qual a concentração (em molaridades) do acetato e do ácido acético na solução final.

b) Qual o valor da constante de equilíbrio ácido-base K.

Definição de K:

$K = \frac{[\text{HAc}]}{[\text{Ac}^-][\text{H}^+]}$, onde [HAc] representa a concentração de ácido acético, [Ac⁻] a concentração da sua base conjugada e [H⁺] a concentração hidrogeniônica.

Q3. Se adicionarmos 18 g de gelo, a 0°C, a 72 g de água líquida a 25°C contidos num recipiente isolado, indique:

- a) Quantas fases estão presentes quando se atingir a situação final de equilíbrio
- b) Qual o calor necessário para fundir o gelo e qual a diminuição da temperatura da água líquida ao fornecer aquele calor.
- c) A temperatura final da mistura.

Dados:

Calor específico da água líquida = 4,18 J. g⁻¹. °C⁻¹

Entalpia de fusão do gelo = 333 J. g⁻¹

Q4. Na determinação de um hidrocarboneto por espectrometria de massa, o composto inicial foi dividido em dois, formando-se 2 novos compostos B e C. Sabendo que nesta divisão o grupo cetona do composto inicial se transforma em álcool, indo buscar um H ao grupo CH₃ mais afastado, escreva a fórmula molecular dos compostos B e C formados.

Dados:

Hidrocarboneto inicial (C₅ H₁₀ O):

CH₃ C=O CH₂ CH₂ CH₃

Álcool (composto B):

C₃ H₆ O

Hidrocarboneto (composto C):

C₂H₄