



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

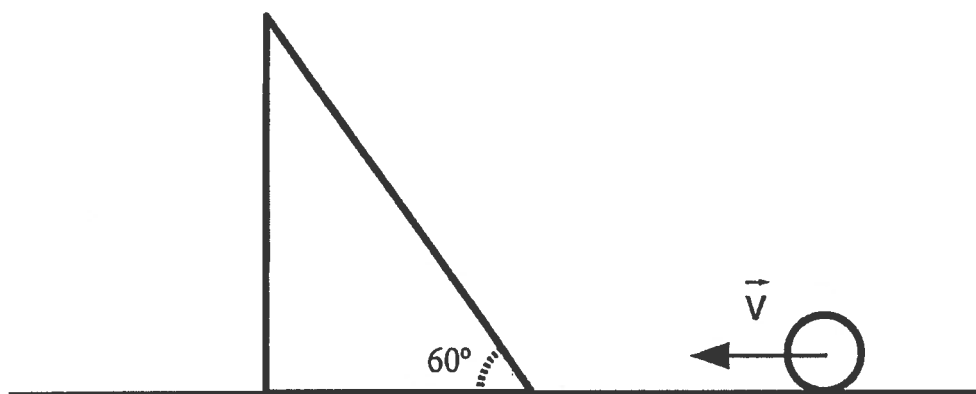
**Prova de Física e Química  
24 de Junho de 2008**

**Duração: 1h**

**Nota:** Justifique sucintamente todas as suas respostas.

**I – Física (4 valores)**

1. Uma esfera com 10 kg de massa desliza sem rolar e sem atrito num plano horizontal com uma velocidade inicial de  $10 \text{ m.s}^{-1}$ . Num dado instante encontra na sua trajectória um plano inclinado que faz um ângulo de  $60^\circ$  com o plano horizontal, subindo-o deslizando também sem atrito. (*considere  $g=9,8 \text{ m.s}^{-2}$* )

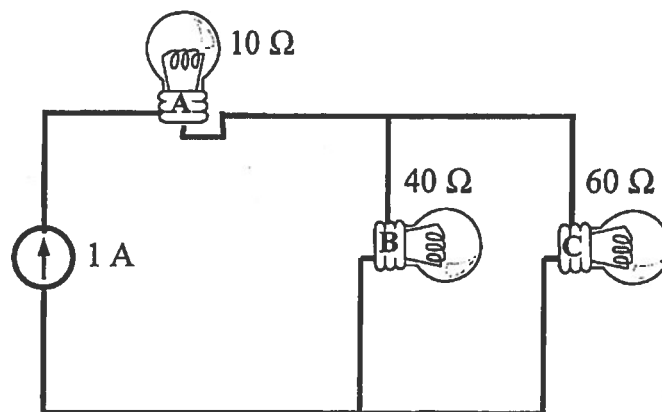


- a) (0,3) Represente graficamente as forças e a resultante das forças a que a esfera está sujeita quando está a subir o plano inclinado.
- b) (0,3) Calcule o módulo da resultante das forças aplicadas à esfera quando esta está a subir o plano inclinado.
- c) (0,5) Que altura, medida na vertical, consegue a esfera atingir no plano inclinado?
- d) (0,3) Como se altera a resposta à alínea c) se a esfera começar a rolar sem deslizar ao subir o plano inclinado (maior, menor ou igual altura)? Justifique.

2. Um objecto com 1 kg de massa está suspenso de uma mola que obedece à lei de Hook. A mola tem um comprimento natural  $L_0 = 10$  cm e esticada pelo objecto tem um comprimento  $L = 14$  cm. (considere  $g=9,8$  m.s<sup>-2</sup>)

- (0,5) Qual a constante da mola,  $k$  ?
- (0,5) Considerando que a mola é esticada mais 4 cm (ficando com 18 cm) e largada, ficando a oscilar, qual a sua energia cinética quando passa pelo ponto de equilíbrio?
- (0,3) Como varia o período de oscilação deste conjunto se for transportado dentro de um elevador em queda livre (aumenta, diminui ou permanece idêntico ao período de oscilação quando o sistema está imóvel em relação à Terra)? Justifique.

3. Considere o seguinte conjunto de três lâmpadas, A, B e C, ligadas a uma fonte de corrente de 1 A.



- (0,5) Calcule a diferença de potencial entre os terminais de cada uma das lâmpadas.
- (0,5) Calcule a potência total fornecida pela bateria.
- (0,3) Ordene por ordem crescente de intensidade luminosa (potência) as três lâmpadas.

## II – Química (4 valores)

1. (1,0) Explique porque razão a 2ª energia de ionização do sódio, Na, é significativamente superior à terceira energia de ionização do alumínio, Al, enquanto nas 1ªs energias de ionização se verifica a ordem inversa.

Dados:

Número atómico: Na - 11; Al - 13

2.

- a) (1,0) A análise elementar do mesitileno, um hidrocarboneto encontrado em pequenas quantidades no petróleo, revela que este apresenta 89,94% de carbono. A massa molecular, determinada experimentalmente, para esta substância é 121,2 g/mol. Qual é a fórmula molecular do mesitileno?
- b) (0,5) O GPL (gás de petróleo liquefeito) é uma mistura dos alcanos de cadeia aberta propano e butano. Escreva a fórmula de estrutura de um destes hidrocarbonetos.

Dados:

Massa atómica: C 12,011 g/mol; H 1,0079 g/mol

3. O enxofre monoclinico é formado em regiões vulcânicas por reacção entre sulfureto de enxofre e ácido sulfídrico:



- a) (0,75,) A 25°C,  $K_p = 6 \times 10^{15}$ . Diga se esta reacção permite remover o  $\text{SO}_2$  e  $\text{H}_2\text{S}$  formado num processo industrial realizado a 25°C. Considere que o processo é adequado se as concentrações de  $\text{SO}_2$  e  $\text{H}_2\text{S}$  de equilíbrio forem iguais ou inferiores a  $10^{-6}$  mole/L.
- b) (0,75) Calcule o volume de ácido sulfídrico,  $\text{H}_2\text{S}$ , que se gastou a PTN na produção de 100 g de enxofre.

Dados:  $R = 0,0820575 \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

Massa atómica: S 32,065 g/mol; H 1,0079 g/mol