

**EXAME DE FÍSICA GERAL (EER + EM + EC + EI -2014.01.27)**

***A duração do exame é de 2.5 h. Leia primeiro todo o teste antes de começar a responder.***

**1.** Calcule a projecção do vector **R1** = (- 4, 1, - 5) sobre o vetor **R2** = (12, - 3, 15). Justifique os cálculos que fizer.

**2.** O modelo atómico de Bohr prevê que os electrões descrevam órbitas circulares e estacionárias para certos valores quantificados da energia.

(i) Que característica distingue as ondas estacionárias?

(ii) Qual a condição para que as ondas numa órbita circular sejam estacionárias?

(iii) Mostre, a partir da relação de De Broglie (p = h / λ), que esta condição implica a quantificação do momento angular dos electrões.

**3.** Um barco oscila verticalmente (sem atrito) na água. Com todas as variáveis definidas no SI, o seu deslocamento é dado pela equação: ***y = 1.2 cos(0.5 t + π/6)***

1. Diga qual a amplitude, frequência angular, constante de fase, período e frequência do movimento.
2. Em que posição está o barco no instante t=1 s?
3. Calcule as equações da velocidade e da aceleração em função do tempo.
4. Determine os valores iniciais da posição, velocidade e aceleração do barco.

**4.** Um gás perfeito ocupa o volume de 2 litros à temperatura de 30ºC e à pressão de 1 atm .

(i) Converta a pressão de 1 atm em unidades do SI (pascal, Pa). [Recorde que 1 atm é a pressão exercida pelo peso de uma coluna de mercúrio (Hg) de 760 mm de altura, e que a massa volúmica do mercúrio é igual a 13.6 g/cm3]

(ii) Calcule a pressão final (em Pa), quando o gás foi aquecido até 60ºC, e depois comprimido para ocupar um volume de 1.5 litros.

(iii) Qual seria a pressão se o gás fosse constituído por moléculas poliatómicas? Justifique.

**5.** ***(Responda a esta pergunta usando um máximo de 25 linhas)***

Observou espetros de descargas em gases rarefeitos. Explique o que observou, e de que forma a quantificação da energia permite explicar esses espetros.

NA – número de Avogadro = 6.022 X 1023

kB – constante de Boltzmann = 1.381 X 10-23 J/K

R – constante dos gases perfeitos = 8.314 J/(mol.K)

h – constante de Planck = 6.626 X 10-34 Js M. Pereira dos Santos