

FISICA MODERNA - LISTA DE EXERCÍCIOS 19/05/2010

Modelos atômicos

1. Para o átomo de Hidrogênio determine:
 - (a) o raio de $n=1$; mostre que a velocidade da orbita com este $n=1$ é muito menor do que c .
 - (b) a energia de ligação para $n=1$
2. Bohr postulou a quantização da energia em seu modelo? O que ele postulou? Quais as consequências?
3. Quanta energia é necessária para remover um elétron de um átomo de H em um estado de $n=8$?
4. Estime o comprimento de onda de um nêutron à temperatura ambiente.
5. Considere um feixe de raios X com energia 40 keV. Que voltagem deve ser aplicada para acelerar elétrons, de forma que eles tenham o mesmo comprimento de ondas dos Raios X.
6. Determine o intervalo de velocidades de elétrons que têm comprimentos de onda iguais aos da luz
7. Usando um cálculo direto da mecânica clássica, pode-se obter a equação da trajetória de uma partícula alfa no processo de espalhamento que é uma hipérbole em coordenadas polares: $1/r = 1/b \sin \varphi + D/2b^2 (\cos \varphi - 1)$, onde D é uma constante dada por $D = 1/4\pi\epsilon_0 zZe^2/(Mv^2/2)$, sendo D a distância de maior aproximação ao núcleo em uma colisão frontal ($b=0$). Determine o valor da maior distância de aproximação da partícula ao centro do núcleo, chamada de R .
8. Por que não notamos o comportamento ondulatório de uma bola de futebol?
9. Mostre que o comprimento de onda de de Broglie para um elétron acelerado a partir do repouso por uma grande diferença de potencial é dado por
$$\lambda = 12.27/V^{1/2} (eV/2mc^2 + 1)^{-1/2}$$
 onde λ é dado em Å e V em Volts.
10. Mostre que um pacote de onda de matéria composto por um conjunto contínuo de comprimento de onda centrado em k_0 e se estendendo por um intervalo Δk , todos com amplitudes igual a um, tem a forma :
$$f(x) = \Delta k/(2\pi)^{1/2} \text{sen}(\Delta k.x/2)/(\Delta k.x/2) e^{ik_0 x}$$
Tomando a parte real de $f(x)$, grafique a parte real($f(x)$) em função de x , obtenha a largura do máximo central e escreva a relação de incerteza.