

FÍSICA MODERNA - 2/2012

Teste 1 - Nome:

1. Uma espaçonave que se move a $0,9c$ ultrapassa outra com velocidade $0,45c$. A espaçonave mais veloz pisca seu farol luminoso dianteiro logo antes da ultrapassagem. Um observador na espaçonave mais lenta mede a velocidade da luz emitida pelo farol da outra. Que resultado ele encontra? Justifique sua resposta, ou mostre seus cálculos.

2. Uma espaçonave viaja da Terra até a estrela α -Centaurio, que dista 4 anos-luz de nós. Assim que ela chega, emite um sinal eletromagnético em direção a Terra. O tempo decorrido, para um observador na Terra, entre o instante da partida da espaçonave e o instante em que recebe o sinal que indica sua chegada ao destino, é de 9 anos.

(a) Qual a velocidade (média) com que a espaçonave se deslocou, para um observador na Terra?

(b) Quanto tempo durou a viagem, para um observador na espaçonave?

3. Um π^0 (pion neutro) com velocidade v decai em 2 ftons. Um dos ftons emerge paralelo à direção do movimento original do pion, e o outro anti-paralelo. Se a energia de um dos ftons é tres vezes maior que a do outro, determine a velocidade v original do pion.

4. Os três primeiros níveis de energia de um sistema quântico são mostrados no diagrama abaixo (E_1 é a energia do estado fundamental). O sistema está à temperatura ambiente.

nível	E(eV)
3 —————	3,2
2 —————	1,8
1 —————	1,1

(a) Queremos excitar este sistema para um estado de energia E_2 iluminando-o. Devemos usar luz de que comprimento de onda?

(b) Depois de excitado para a energia E_2 o sistema decai por emissão de radiação. Que comprimentos de onda podem ser emitidos neste decaimento?

(c) Quais destas linhas estão na região da radiação visível? E no ultravioleta (UV)? E no infravermelho (IV)?

(d) Um elétron acelerado a partir do repouso por uma voltagem de 6,0V colide com este sistema quando ele está em seu estado fundamental. Pouco depois o sistema emite um fóton de 590 nm. Qual a energia do elétron depois da colisão? Suponha que a massa do sistema seja muito maior que a do elétron. Em que esta suposição ajuda a resolver este problema?

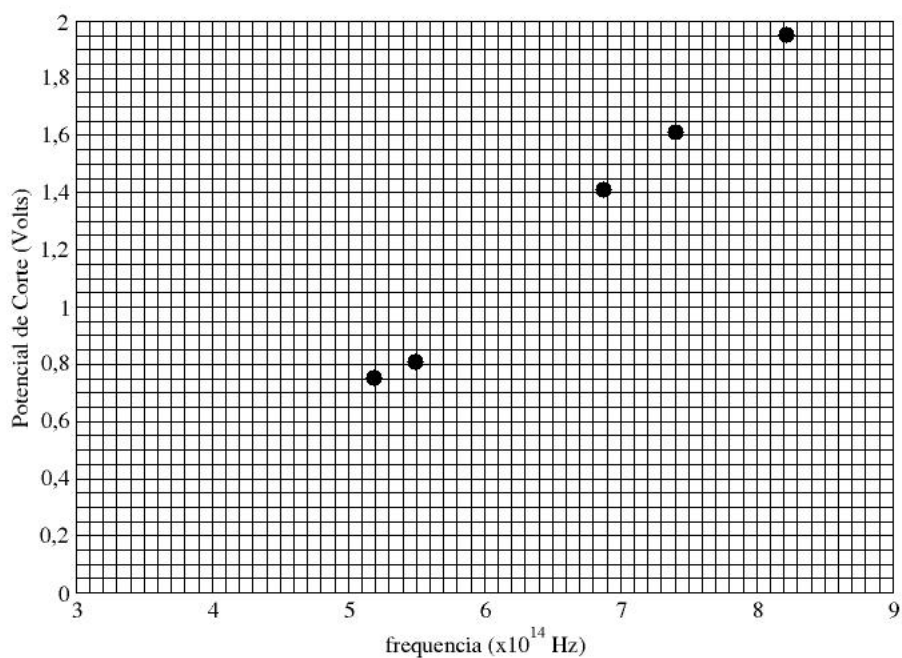
5. Considere as afirmações feitas abaixo sobre o modelo de Bohr para o átomo de hidrogênio, no qual o elétron é visualizado como executando um movimento circular em torno do próton fixo. Classifique cada uma delas como verdadeira (V) ou falsa (F) e justifique sua resposta, **demonstrando** os resultados quantitativos que você precisar usar nesta justificativa.

(a) Quando o elétron sofre uma transição entre os níveis $n = 2$ e $n = 1$, o fóton emitido tem energia maior que o emitido na transição entre $n = 100$ e $n = 2$.

(b) A linha de menor comprimento de onda da série de Balmer corresponde a uma transição eletrônica da órbita $n = 3$ para $n = 2$.

6. A tabela abaixo foi obtida numa experiência do efeito fotoelétrico. Nela, mediu-se o potencial de corte em função da frequência da radiação incidente sobre um catodo metálico fixo. A intensidade da radiação foi a mesma para todas as frequências. O gráfico representa os dados da tabela - cuidado com as escalas!

frequência ($\times 10^{14}$ Hz)	potencial de corte (V)
5,19	0,75
5,49	0,81
6,88	1,41
7,41	1,61
8,22	1,95



Use estes resultados para determinar

- o valor da constante de Plack (em unidades SI);
- o valor da função trabalho do metal do catodo (em eV).