

3ª Prova de Física IV - FIS 02719 - Turma de Engenharia de Computação
07 de Dezembro de 2007 - Entrega até 11/12/2007

Nome :

Eu,

Nome :

Eu,

Nome :

Eu,

Nome :

Eu,

afirmo e garanto pela minha palavra que as questões serão feitas somente por minha pessoa ou até grupo de 4 alunos dessa disciplina, podendo consultar qualquer material bibliográfico (livros, Internet, caderno pessoal, etc).

1. Uma sonda espacial não-tripulada “Vega-1” parte da Terra em direção à estrela Vega, que está a 26 anos-luz de distância. Tal nave espacial foi projetada para viajar a uma velocidade constante tal que a viagem de ida durasse 40 anos (no referencial da sonda), lá chegando, ficaria em órbita no sistema solar de Vega e não voltaria, somente enviando imagens e dados científicos via sinais de rádio (ondas eletromagnéticas) durante sua vida útil.

a) Qual a velocidade de “Vega-1” ? Quanto tempo terá passado na Terra quando tal sonda chegar na estrela Vega ?

Devido a uma rápida evolução tecnológica, 20 anos depois do envio de “Vega-1” foi decidido enviar uma sonda “irmã” chamada “Vega-2”, com velocidade de cruzeiro de $0,95c$, um quinto da massa de “Vega-1” e novos e melhorados experimentos científicos.

b) Qual o tempo de viagem de “Vega-2” visto na nave e na Terra ? Quem chegará primeiro, “Vega-1” ou “Vega-2” ? Qual a diferença de tempo ?

c) Qual a razão entre as energias usadas para mover “Vega-2” e “Vega-1” ?

Tal questão, de enviar uma nave espacial hoje é pior do que enviar uma mais moderna daqui a algumas décadas, é um argumento conservador para que não nos aventuremos enquanto a tecnologia de propulsão espacial e geração de energia não evoluir o suficiente.

2. Em uma colisão de alta energia entre uma partícula de raio cósmico e uma partícula da parte superior da atmosfera terrestre, 120 km acima do nível do mar, é criado um pión. O pión possui uma energia total E de $1,35 \times 10^5\text{ GeV}$ e está viajando verticalmente para baixo. No referencial de repouso do pión, o pión decai $35,0\text{ ns}$ após ser criado. Em que altitude acima do nível do mar, do ponto de vista de um observador terrestre, ocorre este decaimento ? A energia de repouso do pión é $139,6\text{ MeV}$.

3. A resolução de um microscópio depende do comprimento de onda usado; o menor objeto que pode ser resolvido tem dimensões da ordem do comprimento de onda. Suponha que estejamos interessados em “observar” o interior de um átomo. Como um átomo tem um diâmetro da ordem de 100 pm , isto significa que devemos ser capazes de resolver dimensões da ordem de 10 pm .

- a) se um microscópio eletrônico for usado para este fim, qual deverá ser, no mínimo, a energia cinética dos elétrons ?
- b) se um microscópio óptico for usado, qual deverá ser, no mínimo, a energia dos fótons ?
- c) qual dos dois microscópios parece ser mais prático ? Por quê ?
4. Quais são :
- a) a energia;
- b) o módulo do momento linear;
- c) a frequência (com a classificação da mesma em termos de raios-X, gama, etc) e o comprimento de onda do fóton emitido quando um átomo de hidrogênio sofre uma transição de um estado com $n = 3$ para um estado com $n = 1$? E se a transição for gradual, de estado com $n = 3$ para $n = 2$ e depois $n = 2$ para $n = 1$? Quais são os nomes das séries de transição para cada caso ?

Boa Sorte !
Prof. Roberto Colistete Júnior