

Eletrromagnetismo Avançado — 7600021

Quarta lista.

10/12/2021

Exercícios do livro texto (Griffiths - Introdução à Eletrodinâmica - 3a. edição). Um dos exercícios assinalados com $[n^*]$ ($n = I, II, \dots, V$) será sorteado para o teste, no dia 17/12.

1. **11.17** Uma partícula de carga q se move em uma circunferência de raio R com velocidade constante v . Para sustentar o movimento, é necessária uma força mv^2/R , dirigida para o centro. Que outra força é necessária, para cancelar a força de radiação?
2. **11.22[I*]** Uma partícula de massa m e carga q está presa numa mola com constante k , pendurada do teto como mostra a Fig. 11.9. A posição de equilíbrio fica à distância h acima do chão. Puxa-se a partícula para uma distância d abaixo do equilíbrio e larga-se no instante $t = 0$.
 - (a) Na aproximação de zona de radiação, calcule a potência de radiação por unidade de área do chão que atinge o piso à distância R do ponto diretamente abaixo da mola. Desconsidere a perda de energia da mola devida à radiação;
 - (b) Suponha que o piso seja infinito e calcule a energia média que chega por unidade de tempo. Discuta o resultado.
3. **11.23** O campo magnético da Terra forma ângulo de 11° com o eixo de rotação da Terra. Sabe-se que o campo magnético terrestre no equador é cerca de 5×10^{-5} T. Estime a potência radiada pelo planeta devido à rotação em torno de seu eixo.
4. **11.24[II*]** Suponha que o plano yz transporte uma corrente superficial uniforme $K(t)\hat{z}$, onde

$$K(t) = \begin{cases} 0 & t \leq 0 \\ K_0 & t > 0. \end{cases}$$

Encontre os campos elétrico e magnético a uma altura x acima do plano.

5. **11.25** Quando uma carga q se aproxima de uma superfície condutora, o dipolo elétrico formado por ela e por sua imagem emite radiação. Suponha que a massa da partícula seja m . Encontre a potência total irradiada, em função da distância z acima do plano condutor.

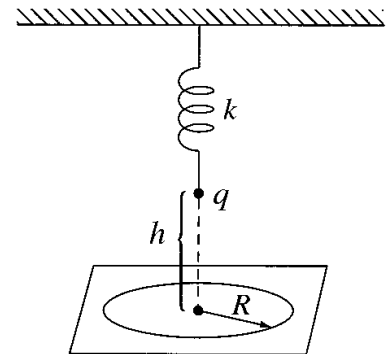


Figure 11.19

6. **12.2[III*]** Neste problema, trabalhe com a relatividade de Galileu. Suponha que, no sistema inercial S , uma partícula A , com massa m_A e velocidade \vec{u}_A , colide com outra B , com massa m_B e velocidade \vec{u}_B . Parte da massa de A é transferida para B durante a colisão; no final, há uma partícula C , com massa m_C e velocidade \vec{u}_C , e outra D , com massa m_D e velocidade \vec{u}_D . O momento é conservado no referencial S .

- (a) Mostre que ele também é conservado no referencial \bar{S} , que se move com velocidade \vec{v} em relação a S .
- (b) Mostre que, se a colisão for elástica em S , ela também será elástica em \bar{S} .

7. **12.6[IV*]** Uma estrela se move com velocidade \vec{v} formando ângulo θ com a linha de visada, como mostra a Fig. 12.6. Qual é a sua velocidade aparente $\Delta s / \Delta t$, onde Δt é o tempo decorrido entre a chegada na Terra da luz emitida em a e a chegada da luz emitida em b ?

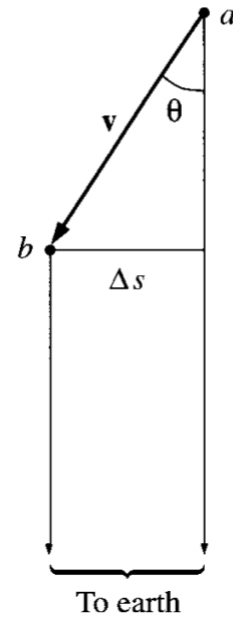


Figure 12.6

8. **12.8** Um foguete se afasta da Terra à velocidade $v = 3c/5$. Quando um relógio a bordo do foguete marca uma hora após o lançamento, o foguete emite um sinal em direção à Terra.

- (a) Em relação a relógios na Terra, quanto tempo depois do lançamento foi emitido o sinal?
- (b) Em relação a relógios na Terra, quanto tempo depois do lançamento chegou aqui o sinal?
- (c) Em relação a um astronauta no foguete, quanto tempo depois do lançamento chegou na Terra o sinal?

9. **12.10** O mastro de um barco a vela está inclinado de $\bar{\theta}$ em relação à superfície do barco. Um observador em terra vê o barco passar com velocidade v , como mostra a Fig. 12.4. Qual é o ângulo que o mastro faz com a horizontal, segundo o observador?

10. **12.14[V*]** Em classe, supondo que uma partícula se move na direção x , encontramos a expressão para a velocidade na direção x quando se passa de um referencial móvel \bar{S} (que se move com velocidade v na direção x) para o referencial de laboratório S . Encontre as expressões análogas para as velocidades da mesma partícula em y e z .