

Eletrromagnetismo Avançado — 7600035

Quinta lista.

6/12/2022

1. **11.17(a)** Uma partícula com carga q se move em uma circunferência de raio R com velocidade constante v . Para manter o movimento é necessária uma força $F = mv^2/R$. Que força adicional deve ser exercida para cancelar a reação de radiação? Que potência P_e é gasta por essa força? Compare a potência com a da radiação emitida.
2. **11.17(b)** Repita a questão anterior para uma partícula em movimento harmônico com amplitude A e frequência angular ω , com posição $\vec{w} = A \cos(\omega t)\hat{z}$. Explique a discrepância.
3. **11.17(c)** Considere uma partícula em queda livre, com aceleração g . Qual é a força de reação radiativa. Qual é a potência irradiada?
4. **11.18** Supondo que o coeficiente de amortecimento para uma partícula presa a uma mola que encontramos em classe,

$$\gamma = \frac{\mu_0 \omega^2 q^2}{6\pi mc},$$

mostre que, para o modelo que empregamos para descrever a dispersão do índice de refração, o coeficiente é muito menor que a frequência, na região da luz visível.

5. **11.19(a) e (b)** Quando se considera a força reativa da radiação, a lei de Newton para cargas elétricas passa a ser

$$a = \tau \dot{a} + \frac{F}{m},$$

onde

$$\tau = \frac{\mu_0 q^2}{6\pi mc}.$$

- (a) Mostre que, se uma força é aplicada abruptamente, a partir de $t = 0$, a aceleração é uma função contínua do tempo;
 - (b) Uma partícula é sujeita a uma força constante F , entre $t = 0$ e $t = T$. Encontre a solução mais geral $a(t)$ para (i) $t < 0$, (ii) $0 < t < T$ e (iii) $t > T$.
6. **11.19(c), (d) e (e)**
 - (a) Imponha a condição de continuidade em $t = 0$ e $t = T$. Mostre que, se você eliminar soluções desabridas (em que a aceleração cresce indefinidamente), a aceleração começará antes da aplicação da força.

- (b) Nessas condições, qual é a aceleração em função do tempo em cada intervalo?
- (c) Compare em gráfico a aceleração e a velocidade da partícula, em função do tempo, com as de uma partícula descarregada sujeita à mesma força.
7. Uma barra está parada com uma de suas pontas posicionada na origem O de um referencial de laboratório. Um veículo que passa com velocidade v na direção da barra define um segundo referencial. Ajustam-se os relógios de forma que as origens O e O' coincidam quando $t = t' = 0$. Se o comprimento da barra no referencial de laboratório for L_0 , qual será seu comprimento no referencial móvel?
8. Um referencial O' move-se com velocidade v ao longo do eixo x de um referencial de laboratório. No referencial móvel, a velocidade de uma partícula que se move ao longo do eixo x' é v' . Suponha que essa partícula defina um terceiro referencial O'' e, a partir dessa construção, encontre a velocidade da partícula no referencial de laboratório.
9. **12.4** Um marginal foge num carro que avança à velocidade $3c/4$. Um policial que o persegue à velocidade $c/2$ dispara uma bala. Esta última avança à velocidade $c/3$ em relação ao carro do policial. A bala alcança o veículo em fuga?
10. **12.8** Um foguete foge da Terra com velocidade $3c/5$. Quando o relógio no foguete mostra que se passou uma hora desde a partida, o foguete manda um sinal de volta para a Terra.
- (a) De acordo com o relógio na Terra, quando foi emitido o sinal?
- (b) De acordo com o relógio na Terra, quanto tempo se passou entre o lançamento do foguete e o recebimento do sinal?
- (c) De acordo com o astronauta no foguete, quanto tempo se passou entre o lançamento do foguete e o recebimento do sinal na Terra?