

Exercícios de Física de Plasmas (*em construção*)

Ref.: F. F. Chen, Introduction to Plasma Physics and Controlled Fusion, vol. I, 2nd ed. (Plenum, New York, 1984).

- Capítulo 1: 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10
- Capítulo 2: 1, 2, 3, 5, 7, 10, 11, 14, 16, 17, 18, 20 [sem o item (d)]
- Capítulo 3:
 - (1) Considere um plasma descrito por equações de fluido, composto por elétrons e um fundo iônico imóvel e uniforme. Demonstre que a lei de Gauss $\nabla \cdot \mathbf{E} = (e/\varepsilon_0)(n_0 - n)$ é redundante, no sentido de que se for válida no instante inicial, permanecerá válida para todos os instantes de tempo.
 - (2) Descreva a solução de equilíbrio das equações de fluido em um plasma não neutro, composto apenas por elétrons, na presença de um campo magnético uniforme $\mathbf{B} = B_0 \hat{z}$, sendo a densidade de partículas n constante, além de termos $\mathbf{v} = v(r)\hat{\theta}$, $\mathbf{E} = E(r)\hat{r}$ (coordenadas cilíndricas).
- Capítulo 4: 6, 8, 9, 10, 17, 19, 20, 27, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 41, 43
- Capítulo 5: 17 (livro), bem como os problemas abaixo.
 - (1) Considere as equações da magnetohidrodinâmica simplificada e ideal com $p = 0$, $\mathbf{g} = 0$. Obtenha o espectro das ondas de Alfvén com $\mathbf{B} = B_0 \hat{z} + B_1 \hat{y}$, $\mathbf{v} = v_1 \hat{y}$, $\mathbf{k} = k \hat{z}$ para um equilíbrio homogêneo com densidade de massa ρ_0 . A notação é a mesma de costume.
 - (2) Considere as equações da magnetohidrodinâmica simplificada e ideal com
$$p = \frac{\rho_0 \kappa_B T}{M} \left(\frac{\rho}{\rho_0} \right)^\gamma, \quad \mathbf{g} = 0.$$
Obtenha o espectro das ondas magnetosônicas com $\mathbf{B} = B_0 \hat{z} + B_1 \hat{y}$, $\mathbf{v} = v_1 \hat{y}$, $\mathbf{k} = k \hat{y}$ para um equilíbrio homogêneo com densidade de massa ρ_0 . A notação é a mesma de costume.
 - (3) O mesmo que (1) e (2), com $\mathbf{B} = B_0 \hat{z} + B_1 \hat{y}$, $\mathbf{k} = k (\sin \theta, 0, \cos \theta)$, $\mathbf{g} = 0$, $p = 0$ para um equilíbrio com $\rho = \rho_0$, $\mathbf{v} = 0$, sem especificar a orientação de \mathbf{v}_1 desde o começo. Obtenha as “shear Alfvén waves”.

- Capítulo 6: 6, 7, 9
- Capítulo 7: 1, 2, 3, 4, 5, 6