

Lista de exercícios – 09

1. Demonstrar a eq. 6.25 (p. 94) do Dyson & Williams. Qual é sua interpretação para essa equação?
2. Considere fluxos de matéria com velocidades de 10, 100 e 1000 km s⁻¹. Para os ambientes descritos na Tabela 6.5 do SE, que consta nas anotações de aula, calcule: os números de Mach e a compressão no caso de um choque isotérmico sem e com campo magnético. Considere um campo magnético $B = 10^{-5}$ G.
3. Objetos estelares jovens apresentam usualmente perda de massa. Exemplos são efluxos (*outflows*) moleculares e jatos. Quais são as velocidades e densidades típicas de cada um desses fluidos? Quais seriam os números de Mach em cada caso?
4. Demonstre que a compressão em um choque adiabático em um meio não-magnetizado e na ausência de forças gravitacionais é dada por um fator 4.
5. No caso de um choque adiabático, a temperatura da região pós-choque é função da velocidade do choque da região pré-choque, V . Calcule a temperatura da região pós-choque no caso de uma região neutra do MI, considerando V igual a 10, 100 ou 1000 km/s. Considerando que essa região seja opticamente espessa e que a emissão seja térmica, em qual região do espectro eletromagnético a emissão possui seu máximo? Qual é o valor aproximado de V para que a região pós-choque possa ser considerada ionizada?
6. (Dyson & Williams, 6.6) Um onda de choque forte propaga-se com uma velocidade de 500 km/s por um gás interestelar estacionário de densidade numérica $n_0 = 10^7$ m⁻³ e temperatura $T = 10^4$ K. Calcule a densidade e a temperatura do gás imediatamente após a onda de choque. Qual é a velocidade do gás nesse ponto no referencial do choque e do gás interestelar? Qual é a velocidade do gás nesses dois referenciais após o gás se resfriar a temperatura de 10⁴ K?
7. (Dyson & Williams, 6.7) Um choque forte possui uma velocidade de 100 km/s em um meio de hidrogênio atômico de densidade 10⁸ m⁻³. O gás perturbado resfria-se a uma taxa $L = 4 \cdot 10^{37} (n_s)^2$ W m⁻³, onde n_s é a densidade pós-choque. Estime (i) o tempo que o gás da região pós-choque leva para se resfriar a uma temperatura baixa e (ii) a distância percorrida pelo gás nesse intervalo de tempo.