

- 1) A
- 2) A
- 3) C
- 4) Anãs Brancas -A; Sequência Principal – B; Gigantes Vermelhas – C
- 5)

- a) 3
- b) 1
- c) 2
- d) 5
- e) 4

6)

A distância à Estrela Polar em parsec é

$$d = \frac{430}{3,26} = 131,9 \text{ pc}$$

Como tem uma magnitude aparente ( $m$ ) de 1,97 tem-se

$$\begin{aligned} m - M &= 5 (\log(d) - 1) \iff M = m - 5 (\log(d) - 1) \iff \\ \iff M &= 1,97 - 5 \times (\log(131,9) - 1) \end{aligned}$$

Logo a magnitude absoluta é

$$M = -3,63$$

7.1)

Uma cefeida é uma estrela variável de pulsação 100 a 30 000 vezes mais brilhante que o Sol. A luminosidade desse tipo de estrela varia de 0,1 a 2 ordens de magnitude com um período de pulsação bem definido que é diretamente proporcional à luminosidade. São estrelas mais massivas e brilhantes que o Sol pertencentes à "faixa de instabilidade" do diagrama de Hertzsprung-Russel, o que significa que já saíram da sequência principal. O nome "cefeida" deriva da estrela  $\delta$  Cephei na constelação de Cepheus. Este tipo de estrela tem um papel importante para a determinação de distâncias extragaláticas.

7.2)

a.  $d = \frac{1}{p} \iff d = \frac{1}{0,25} = 4 \text{ pc}$

b. Do gráfico tiramos os seguintes valores da relação período/luminosidade

Período (dias)	$L/L_{\odot}$
2	160
4	260
6	350
8	450

Fazendo uma regressão linear usando dados obtemos

$$\frac{L_{estrela}}{L_{\odot}} = 48T + 65$$

Sabemos que a estrela tem um período de 5 dias logo

$$\frac{L_{estrela}}{L_{\odot}} = 48 \times 5 + 65 = 305$$

Como a luminosidade do Sol é

$$L_{\odot} = 3.846 \times 10^{26} \text{ W}$$

Então a luminosidade da estrela é

$$L_{estrela} = 305 L_{\odot} \Leftrightarrow L_{estrela} = 305 \times 3.846 \times 10^{26} \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow L_{estrela} = 1,173 \times 10^{26} \text{ W}$$

Logo o fluxo que chega à Terra é

$$F_{estrela} = \frac{L_{estrela}}{4 \pi d^2} \Leftrightarrow F_{estrela} = \frac{1,173 \times 10^{26}}{4 \pi \times (4 \times 3,0857 \times 10^{16})^2} \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow F_{estrela} = 9,8 \times 10^{-9} \text{ W/m}^2$$

8)

$$V_{esc} \rightarrow E_{mecânica} = 0$$

$$V_{esc} = \frac{\sqrt{2GM}}{R} \Leftrightarrow M = \frac{V_{esc}^2 R}{2G} = 2.89 \times 10^{35} \text{ kg} = 14.6 \times 10^4 M_{Sol}$$

R: cerca de 146 mil estrelas.

9)

a)

Uma vez que o eixo maior da elipse aparente formada pela imagem projectada da galáxia corresponde ao diâmetro da galáxia

$$\cos i = \frac{a}{b} = \frac{1.5/2}{4/2} \Leftrightarrow i \simeq 68^\circ$$

b)  $\tan 2^\circ = r/d \Leftrightarrow D = 2 d \tan 2^\circ = 2 \times 3 \times 10^6 \times \tan 2^\circ = 2.1 \times 10^5 \text{ anos-luz}$