

**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA**

**Elementos de Astronomia e Astrofísica**

(Licenciatura em Eng. Geográfica/Licenciatura em Matemática)

*Data:* **6/02/2006**

*Duração:* **2h30m**

**Observações:**

- Não é permitida a consulta de qualquer texto de apoio
- A resolução completa das perguntas inclui a justificação do raciocínio utilizado e a apresentação dos cálculos efectuados
- Leia com atenção cada questão e Boa Sorte.

**Em 2000 um grupo de astrónomos suíços, liderados por M. Mayor, anunciou a descoberta de um planeta extrasolar de massa igual a 17 vezes a massa de Júpiter (um dos maiores planetas descobertos até agora). Este planeta tem uma órbita em torno de uma estrela (HD202206), de massa igual a 1.2 vezes a massa do Sol, com um semi-eixo maior de 0.83 UA. A estrela HD202206 dista da Terra 46 parsecs, tem as coordenadas equatoriais uranográficas  $\alpha = 21^{\text{h}}14^{\text{m}}57^{\text{s}}$  e  $\delta = -20^{\circ}47'21''$ , tem uma magnitude aparente bolométrica igual a  $V = 8$  e a sua temperatura efectiva é igual a  $T_{\text{eff}} = 5716 \text{ K}$ .**

**A referida descoberta foi realizada num dos telescópios do Observatório Europeu do Sul, instalado numa montanha chilena de nome *La Silla* ( $\phi = 29^{\circ}15'36'' \text{ S}$ ,  $\lambda = 4^{\text{h}}42^{\text{m}}55^{\text{s}} \text{ W}$ ).**

1. Determine a distância entre Coimbra e *La Silla*. Considere a Terra esférica de raio igual a 6378 km;
2. Determine a longitude do ponto de intersecção entre o arco de círculo máximo Coimbra-*La Silla* e o equador;
3. Determine o tempo de visibilidade da estrela HD202226 em Coimbra;
4. Determine a diferença de tempo entre o ocaso da estrela em Coimbra e a sua culminação superior em *La Silla*;
5. Determine a altura desta estrela no dia 6 de Fevereiro de 2006 no Observatório Astronómico da Universidade de Coimbra pelas 22hTU. Considere que nesse dia a Data Juliana às 0TU era  $DJ_{0\text{TU}} = 2453772.5$ . Comente o resultado;
6. Assumindo que a magnitude absoluta bolométrica do Sol é 4.75, determine a luminosidade da estrela HD202226 em relação à luminosidade do Sol;
7. Determine o diâmetro da estrela em relação ao diâmetro do Sol;
8. Determine o período (em dias) da órbita do planeta em torno da estrela HD202226;
9. Comente os resultados obtidos, tendo em conta o que conhece sobre o Sistema Solar.

### Formulário e constantes

Coordenadas do Observatório Astronómico da UC:  $\varphi = 40^{\circ}11'53'' N$ ,  $\lambda = 33^{\circ}47' W$

$24^h$  de tempo sideral médio correspondem a  $23^h56^m4^s.091$  de tempo solar médio

$$EqEq = -\{17''.200 \sin(125^{\circ}.045 - 1934^{\circ}.136 \times T_U)\} \cos(\varepsilon)$$

$$TSMG_{0hTU1} = 6^h 41^m 50^s.54841 + 8640184^s.812866 T_U + 0^s.093104 T_U^2 - 6^s.2 \times 10^{-6} T_U^3$$

$$T_U = \frac{(DJ - 2451545)}{36525}$$

$$\varepsilon = 23^{\circ}26'19'' \quad 1pc = 3.0857 \times 10^{16} m \quad 1U.A. = 1.49597870 \times 10^{11} m$$

$$R = 60.4'' \tan z \quad (\text{PTN}) \quad R = 60''.29 \tan z - 0''.06688 \tan^3 z \quad (\text{PTN})$$

$$T_{\text{eff\_SOL}} = 5777 \text{ K}$$

$$m_1 - m_2 = -2.5 \log \frac{b_1}{b_2} \quad L = 4\pi\sigma R^2 T^4 \quad \frac{P^2}{a^3} = \frac{4\pi^2}{GM}$$