

20005 冬予想解答？

問題 1

1. 2009 夏の 1-5 参照
2. 2005 夏の 1-3 参照
3. 2010 夏の 1-3 参照
4. 2010 夏の 1-4 参照
5. 2010 夏の 1-5 参照

問題 2

1. 地球の軌道半径を a_3 、金星の軌道半径を a_4 とする。
金星に向かって地上から電波を発射し、金星表面までの往復時間を測定するレーダーエコー実験を行い、得られた時間が t だったとき、 $a_3 - a_4 = \frac{1}{2}ct$ の関係が成り立つ。これとケプラーの第三法則の式 $(a_i)^3 \left(\frac{2\pi}{P_i} \right)^2 = GM$ を連立させると地球、金星それぞれの軌道半径と太陽質量がわかる。
2. $a_3 - a_4 = \frac{1}{2}ct = \frac{1}{2} \times 3 \cdot 10^8 \times 27 = 40.5 \times 10^8 m$
また、 $a_4 = \left(\frac{P_4}{P_3} \right)^{2/3} \times a_3 = 0.723a_3$ より、 $a_3 = 1.46 \dots \times 10^{10} m \approx 1.5 \times 10^{10} m = 1\text{AU}$
↑
この通りに計算するとこうなりますが、本当は $1\text{AU} = 1.5 \times 10^{11} m$ です。多分 27 秒が 270 秒の間違いではないかと...
3. 2008 夏の 4-3 参照
4. 見かけの等級が m_0 である標準星のエネルギーフラックスを f_0 とする。
星から距離 r だけ離れた位置でのエネルギーフラックスを f 、そこでの見かけの等級を m とすると $m = m_0 - \frac{5}{2} \log \left(\frac{f}{f_0} \right)$ と表せる。特に $R = 10 pc$ のときを絶対等級 M と定義する。
すると $M = m + 5 - 5 \log(d)$ という関係式が得られる。
5. 2007 冬の 1-4 と、2008 冬の 2 を参照

問題 3

2008 冬の 3 参照

問題 4

2010 夏の 4 を参照