



**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN
DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH UMUM**

Jawaban Tes Olimpiade Sains Nasional 2005

Bidang : ASTRONOMI, Teori

Tanggal : 6 September 2005

1. Rasi Pistol

a. Bintang paling redup: κ ($m = 6$)

Besaran magnitudo m menggambarkan kecerlangan tampak bintang; makin terang sebuah bintang makin kecil nilai magnitudonya.

b. Magnitudo bintang $\kappa = 6$.

$$E_1/E_2 = \left(\sqrt[5]{100}\right)^{-(m_1-m_2)} = 2,512^{-(m_1-m_2)}$$

$$100 = 2,512^{-(m_1-6)} \rightarrow \log 100 = \log 2,512^{-(m_1-6)} \rightarrow 2 = (6 - m_1)2,512 \rightarrow$$

$$2 = 15,072 - 2,512m_1 \rightarrow 13,072 = 2,512m_1 \rightarrow m_1 = 5 \rightarrow \text{bintang } \iota \text{ pistolis}$$

c. Magnitudo bintang $\beta = 1$, magnitudo bintang $\iota = 5$. Perbandingan intensitasnya:

$$E_1/E_2 = \left(\sqrt[5]{100}\right)^{-(m_1-m_2)} = 2,512^{-(m_1-m_2)} = 2,512^{-(1-5)} = 2,512^4 = 39,8$$

d. M bintang ζ ($m = 3$):

$$m - M = -5 + 5 \log d \rightarrow M = 3 + 5 - 5 \log(25) = 8 - 6,9897 = 1,0103 = 1$$

2. Satelit buatan yang mengorbit bumi

$$\text{Hukum Kepler ketiga : } \frac{a^3}{P^2} = \frac{GmM}{4\pi^2}$$

Karena massa bulan dan satelit buatan jauh lebih kecil dari Bumi maka,

$$\text{Untuk sistem Bumi-Bulan : } \frac{a_B^3}{P_B^2} = \frac{GM_{\oplus}}{4\pi^2} \dots\dots\dots (i)$$

$$\text{Untuk sistem Bumi-Satelit : } \frac{a_S^3}{P_S^2} = \frac{GM_{\oplus}}{4\pi^2} \dots\dots\dots (ii)$$

Dari pers. (i) dan (ii) diperoleh,

$$\frac{P_S}{P_B} = \left(\frac{a_S}{a_B}\right)^{1,5} \text{ atau } P_S = \left(\frac{a_S}{a_B}\right)^{1,5} P_B = \left(\frac{96000}{384000}\right)^{1,5} (27,3) = (0,125)(27,3) = 3,4 \text{ hari}$$

3. Kecepatan linier bintang

$$p = 0'',474$$

$$\mu = 3'',00$$

$$V_r = 40 \text{ km/s}$$

$$V_t = \frac{4,74\mu}{p} = \frac{4,74(3,00)}{0,474} = 30 \text{ km/s}$$

Kecepatan liniernya adalah,

$$V^2 = V_r^2 + V_t^2 = (40)^2 + (30)^2 = 1600 + 900 = 2500$$

$$\text{Jadi } V = \sqrt{2500} = 50 \text{ km/s}$$

4. Paralaks bintang dari planet Jupiter

$$\text{Besarnya paralaks bila diamati dari Bumi} : p_B = \frac{1}{d}$$

$$\text{Besarnya paralaks bila diamati dari Jupiter} : p_J = \frac{5,2}{d}$$

$$\text{jadi } \frac{p_J}{p_B} = \frac{5,2}{1} \longrightarrow p_J = 5,2 p_B$$

$$\text{Oleh karena } p_B = 0'',40 \text{ maka, } p_J = 5,2(0,40) = 2'',08$$

5. Ulysses

Jika : g_u = percepatan gravitasi Matahari terhadap pesawat Ulysses

g_s = percepatan gravitasi matahari terhadap Saturnus

d_u = jarak Ulysses – Matahari

d_s = jarak Saturnus – matahari

Maka dari hukum kuadrat kebalikan untuk gravitasi

$$\frac{g_u}{g_s} = \left(\frac{d_s}{d_u}\right)^2 \text{ atau } g_u = \left(\frac{d_s}{d_u}\right)^2 g_s = \left(\frac{9,5}{1,9}\right)^2 g_s = 25 g_s$$

6. Kapal karam

Kapal karam tanggal 19 Desember, terombang-ambing di laut selama 3 hari, terdampar tanggal 22 Desember, pada saat matahari berada di titik balik selatan, atau melintas di atas lintang geografis $23,5^\circ \text{ LS}$.

Panjang bayangan terpendek sama dengan panjang dayung, berarti tinggi matahari yang tertinggi adalah 45° , dan lintang geografis tempat awak itu berada adalah $45^\circ - 23,5^\circ = 21,5^\circ \text{ LU}$ atau $68,5^\circ \text{ LS}$. $68,5^\circ \text{ LS}$ tidak mungkin karena kapal yang karam itu sedang dalam perjalanan dari Jakarta ke Kobe, jadi pasti $21,5^\circ \text{ LU}$.

Bayangan terpendek terjadi pada jam 10.30 dan bukan jam 12. Jam yang dipakai awak itu sesuai dengan WIB yang acuannya adalah bujur geografis 105° BT .

Maka bujur geografis awak itu adalah : $105^\circ + 1,5 * 15^\circ = 127,5^\circ$

7. Spektrum bintang

Helium terionisasi hanya bisa muncul pada spektrum bintang yang temperaturnya tinggi seperti bintang kelas O dan kelas B, sedangkan pita titanium oksida hanya bisa tampak pada spektrum bintang yang temperaturnya dingin seperti bintang kelas K dan M. Jadi tidak mungkin ada spektrum bintang yang memperlihatkan garis helium terionisasi sekaligus garis pita titanium dioksida.