



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
DIREKTORAT JENDRAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH UMUM

Test Seleksi Olimpiade Astronomi 2003

Materi : **Astronomi**
Waktu : 10.00 – 12.00
Periode : Juli 2003

Jawablah soal-soal berikut di lembar jawab

Soal 1 (nilai 7)

Sebatang tongkat dimanfaatkan sebagai jam matahari dengan cara ditancapkan tegak lurus di atas tanah datar. Tinggi bagian tongkat yang berada di atas permukaan tanah 56 cm. Panjang bayangan tongkat diamati terus menerus. Ternyata panjang bayangan tongkat yang terpendek adalah 15 cm dan bayangan tersebut berada di sebelah selatan tongkat. Pengamatan dilakukan di Jakarta yang memiliki lintang geografis $6^{\circ} 08'$ Lintang Selatan. Matahari tepat melintasi daerah dengan lintang geografis berapa pada hari itu? Uraikan dengan jelas bagaimana caramu memperoleh angka lintang geografis itu!

Soal 2 (nilai 7)

Dalam Astronomi, kecerlangan suatu benda langit dinyatakan dengan besaran magnitudo (m). Rumus magnitudo adalah :

$$m = -2,5 \log \frac{C}{C_0}$$

C adalah banyaknya foton (energi cahaya) yang diterima oleh detektor dari benda langit yang diamati tiap detik. C_0 adalah suatu tetapan yang satuannya sama dengan C . Harga C_0 ini tetap untuk suatu detektor tertentu. Sebuah bintang yang terletak pada jarak 100 tahun cahaya dari bumi magnitudonya 7. Berapakah magnitudo bintang tersebut jika jaraknya 1 tahun cahaya dari bumi ?

Soal 3 (nilai 5)

Andaikan di masa yang akan datang, manusia sudah bisa membangun koloni di Bulan. Di sana dibangun dua koloni kecil yang dipisahkan oleh jarak 50 km. Jika koloni tersebut diamati dari Bumi dengan bantuan teleskop yang perbesarannya 2000 kali, apakah kedua koloni tersebut tampak terpisah atau menyatu ? Jelaskan!

Soal 4 (nilai 5)

Sebuah satelit buatan bergerak dalam orbit lingkaran sekitar Bumi, memerlukan 90 menit untuk melengkapi satu revolusi. Apabila periode orbit Bulan mengitari Bumi sebesar 27,32 hari, hitung tinggi satelit di atas Bumi !

Soal 5 (nilai 7)

Andaikan kita bisa memampatkan matahari menjadi bola berjari-jari 3 km, maka matahari akan menjadi Black Hole. Perkirakanlah kerapatan Black Hole tersebut ! Coba perkirakan mengapa disebut Black Hole!

Soal 6 (nilai 4)

Tentukanlah massa Pluto dinyatakan dalam massa Matahari, jika diketahui bahwa satelit planet tersebut yaitu Charon, mengelilinginya dengan periode 6,4 hari. (Jarak Pluto - Charon 0,00013 satuan astronomi).

Soal 7 (nilai 6)

Misalkan terang sebuah bintang 100 kali lebih terang daripada Matahari, tetapi temperaturnya hanya setengah dari temperatur Matahari. Berapakah radius bintang tersebut dinyatakan dalam radius Matahari ?

Soal 8 (nilai 4)

Apa yang akan terjadi pada Bumi dan semua makhluk yang hidup di atasnya sekitar lima milyar tahun mendatang pada saat Matahari menjadi bintang raksasa merah ? (Apabila Matahari menjadi bintang raksasa merah, radiusnya bisa mencapai 100 sampai 200 juta kilometer).

Soal 9 (nilai 3)

Uraikanlah bagaimana ekor komet terbentuk! Gambarkanlah arah ekor komet tersebut ketika mendekati dan menjauhi Matahari !

Soal 10 (nilai 7)

Tiga buah bintang diamati kecerlangan (magnitudo) nya dalam panjang gelombang visual (V) dan biru (B) seperti diperlihatkan pada tabel dibawah ini :

No. Bintang	V	B
1	8,52	8,82
2	7,45	7,25
3	7,45	6,35

- Tentukan bintang yang paling terang
- Bintang yang kau pilih itu apakah pada kenyataannya benar-benar bintang yang paling terang?
- Tentukanlah, bintang mana yang paling panas dan mana yang paling dingin

Soal 11 (nilai 4)

Pengamat yang berada di belahan Bumi selatan dapat mengamati bintang-bintang tertentu mulai dari terbit hingga terbenam selama lebih dari 12 jam. Pada bulan-bulan apa saja dan berada di daerah langit mana bintang-bintang yang bisa dilihat selama lebih 12 jam itu ? Jelaskan !

Soal 12 (nilai 3)

Jika kamu berada di belahan Bumi utara, maka kamu akan melihat bintang-bintang yang berada di sekitar kutub utara langit tidak pernah terbit dan tidak pernah terbenam. Mengapa hal ini bisa terjadi, jelaskanlah jawaban kamu !

Soal 13 (nilai 3)

Jelaskanlah mengapa sesudah Matahari terbenam, langit masih tampak terang dan baru beberapa saat kemudian langit menjadi gelap !

Soal 14 (nilai 6)

Dalam Gambar 1 dan 2 dapat dilihat penampakan bulan sabit di sebelah barat pada sore hari di bulan Desember. Dalam kedua gambar umur bulan sama, tetapi diamati oleh dua orang pengamat yang berada di tempat yang berbeda. Dapatkah kamu jelaskan, di Bumi bagian manakah atau di lintang manakah kedua pengamat tersebut melihat bulan sabit seperti tampak pada Gambar 1 dan 2 ? Perkirakanlah umur bulan (dalam hari) yang tampak pada kedua gambar tersebut !



Gambar 1



Gambar 2

Soal 15 (nilai 3)

Karena orbit Mars berbeda dengan orbit Bumi, maka jarak Mars dari Bumi selalu berubah. Andaikan pada tanggal 29 Agustus 2003 diameter sudut Mars adalah $26''$, berapa jarak Mars dari Bumi saat itu. Diketahui diameter linier Mars adalah 6800 km.

Soal 16 (nilai 6)

Jelaskan dengan diagram bagaimana planet Venus tampak sebagai “bintang” pagi atau sebagai “bintang” senja !

Soal 17 (nilai 5)

Dalam tabel di bawah ini terdapat data magnitudo dari lima buah bintang. Tentukan bintang nomor berapa saja yang bisa diamati dengan mata telanjang di malam gelap. Tentukan juga bintang mana yang paling terang dan bintang mana yang paling redup, jelaskan !

Bintang No.	Magnitudo
1	6,5
2	5,2
3	7,3
4	-2,5
5	2,7

Soal 18 (nilai 7)

Andaikan ada sebuah planet berbentuk bola sempurna yang radiusnya sama dengan radius bumi. Di sepanjang katulistiwa planet tersebut dililitkan kawat secara ketat sehingga kawat tidak tegang dan tidak kendur. Jika kemudian kita tambahkan kawat sepanjang 2 m dan dibuat tetap berbentuk lingkaran, tentunya sekarang menjadi ada jarak antara permukaan planet dengan kawat itu. Dapatkah seekor kucing yang berjalan di permukaan planet lewat di bawah kawat itu sekarang ? Jelaskan jawabanmu disertai dengan gambar.

Soal 19 (nilai 3)

Mengapa untuk pengamatan bintang pada panjang gelombang ultraviolet digunakan roket atau satelit sedangkan inframerah cukup menggunakan balon ?

Soal 20 (nilai 5)

Sebuah bintang bergerak mendekati bumi dengan kecepatan 30 km/detik. Pada panjang gelombang berapakah pengamat akan melihat garis spektrum dengan panjang gelombang diam 6000Å?

Rumus-rumus dan konstanta (gunakan bila perlu):

Luminositas matahari : $L_{\odot} = 4 \pi \sigma R_{\odot}^2 T_{ef\odot}^4$

Luminositas bintang : $L_* = 4 \pi \sigma R_*^2 T_{ef*}^4$

Fluks pancaran yang diterima di bumi $E = \frac{L}{4\pi d^2}$, L = luminositas bintang, d = jarak bintang.

Massa Bumi (M_B): $5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$

Massa Matahari (M): $1,99 \times 10^{30} \text{ kg}$

Jarak bumi – matahari : 1 SA = 150 juta km

Jarak rata-rata bumi – bulan : 384 000 km

Jejari matahari : 700 000 km

Jejari bumi : 6378 km

Konstanta gravitasi umum (G): $6,68 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$

Daya pisah mata manusia 15 detik busur

Kecepatan cahaya di ruang hampa : 300 000 km/detik

$\tan(0,0075^\circ) = 0.00013$