

## Tes Seleksi Olimpiade Astronomi Tingkat Provinsi 2007

Materi Uji : Astronomi

Waktu : 150 menit

*Tidak diperkenankan menggunakan alat hitung (kalkulator). Di **bagian akhir** soal diberikan **daftar konstanta** yang dapat dipergunakan bila diperlukan*

### Multiple Choice

1. Bila diketahui eksentrisitas orbit bumi mengelilingi Matahari adalah 0.017 maka perbandingan diameter sudut Matahari saat Bumi di titik perihelion,  $\theta_p$ , dan saat Bumi di apogelion,  $\theta_A$ ,  $\theta_p/\theta_A$ , adalah
  - a) 967/1000
  - b) 17/1000
  - c) 983/1000
  - d) 34/1000
  - e) 1.00
2. Bila seorang astronot berada di permukaan Bulan maka akan diamati fenomena
  - a) dengan jelas bintang dapat dilihat berkelip lebih kuat dibanding bila dilihat dari permukaan Bumi
  - b) bintang tidak berkelip dan nampak lebih tajam
  - c) bintang nampak agak kabur dikelilingi halo atau pelangi
  - d) bintang berkelip dan diameter sudut bintang nampak lebih besar
  - e) bintang tidak berkelip dan diameter sudut bintang nampak lebih besar
3. Sebuah kota di dekat ekuator mengalami fase bulan Purnama yang berlangsung pada tanggal 4 Maret 2007 jam 06:17 WIB, pada waktu itu terjadi pula Gerhana Bulan Total (GBT). Maka Gerhana Bulan Total yang berlangsung pada tanggal tersebut akan dimulai
  - a) sekitar 30-40 menit sebelum jam 06:17 WIB
  - b) pada jam 06:17 WIB
  - c) sesudah jam 06:17 WIB
  - d) momen GBT bisa mulai 2 jam sebelum fase bulan Purnama
  - e) momen GBT bisa mulai 1 jam sesudah fase bulan Purnama
4. Dalam setahun bisa
  - a) tidak terjadi bulan purnama pada bulan Februari
  - b) selalu terjadi bulan purnama dalam bulan Februari
  - c) terjadi 2 bulan purnama dalam bulan Februari
  - d) terjadi bulan purnama pada bulan Februari bila jumlah Bulan Purnama dalam setahun 13
  - e) terjadi bulan purnama pada bulan Februari bila jumlah Bulan Purnama dalam setahun 13

5. Sebuah satelit ketika berada di perihelium menerima fluks dari matahari sebesar  $F_0$  ketika di aphelium ia menerima sebesar  $0,2 F_0$ . eksentrisitas orbit itu adalah
  - a)  $\frac{1}{3}\sqrt{5}$
  - b)  $\frac{2}{3}$
  - c)  $(3 - \sqrt{5})/2$
  - d)  $(3 - \sqrt{5})/3$
  - e)  $1/3$
6. Spektrum matahari memiliki intensitas paling besar dalam
  - a) Frekuensi radio
  - b) Bagian inframerah dari spektrum
  - c) Bagian biru-hijau dari spektrum
  - d) Bagian ultraviolet dari spektrum
  - e) Sinar X
7. Matahari memiliki radius 110 kali radius Bumi dan kerapatan rata-ratanya  $\frac{1}{4}$  kali kerapatan Bumi. Jadi massa Matahari adalah
  - a) 1.330.000 kali massa Bumi
  - b) 330.000 kali massa Bumi
  - c) 25.000 kali massa Bumi
  - d) 3.000 kali massa Bumi
  - e) 300 kali massa Bumi
8. Mars paling baik untuk diamati ketika ia berada pada saat
  - a) Kwadratur barat
  - b) Konjungsi
  - c) Kwadratur timur
  - d) Oposisi
  - e) Aphelion
9. Bila diameter sudut Mataharu diamati astronot yang mengorbit planet kerdil Pluto pada jarak 39 SA maka besarnya adalah
  - a) 46 detik busur
  - b) 78 detik busur
  - c) 39 detik busur
  - d) 30 menit busur
  - e) 39 menit busur
10. Pada saat gerhana Bulan Total berlangsung kemungkinan diameter sudut Umbra Bumi (dari titik pusat sumbu Umbra/Penumbra) dibanding dengan diameter sudut Bulan adalah
  - a) 2.5 – 3 kali
  - b) 5 – 7.5 kali
  - c) 1 – 2 kali
  - d) 12.5 – 15.5 kali
  - e) sekitar 10 kali

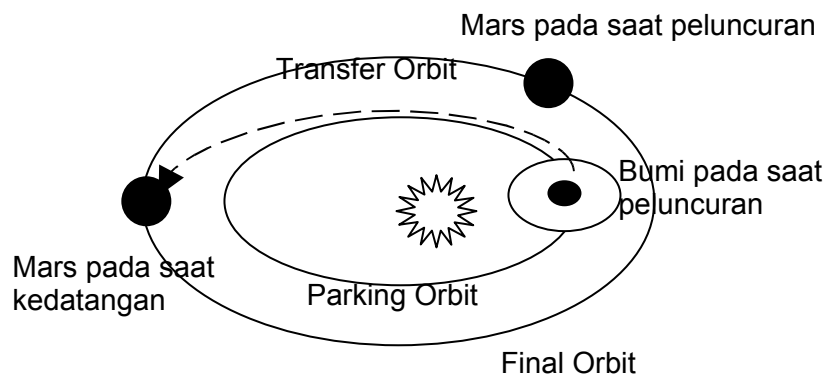
11. Seorang astronot mendarat di permukaan Bulan yang tidak menghadap ke Bumi pada saat lebaran. Maka astronot bisa mengamati
- Bundaran Bumi dalam keadaan terang
  - Bundaran Bumi dalam keadaan gelap
  - Tidak memungkinkan melihat Bumi dari tempat pendaratan tersebut
  - Bumi dalam keadaan separuh terang
  - Bundaran Bumi yang bergantian terang total dan gelap total dalam 12 jam
12. Bulan Purnama tanggal 24 Desember 2007 dapat disaksikan
- Di kutub Utara
  - Di kutub Selatan
  - Tidak mungkin disaksikan di kedua tempat, kutub Utara maupun kutub Selatan
  - Dapat disaksikan di kutub Utara maupun kutub Selatan
  - Hanya sebagian diamati di kutub Selatan
13. Sebuah planet X bergerak mengelilingi matahari mempunyai periode  $P = 1,88$  tahun. Oposisi terakhir terlihat pada awal tahun 2008. kapanakah ia berada di oposisi kembali ?
- 2011
  - 2010
  - 2012
  - 2009
  - 2013
14. Planet mana yang tidak bisa berada pada oposisi
- Mars
  - Venus
  - Jupiter
  - Saturnus
  - Neptunus
15. Jika seandainya Matahari dalam sekejap mata digantikan oleh sebuah lubang hitam (black hole) yang bermassa sama dengan massa matahari, maka :
- Planet Merkurius (dan kemungkinan juga Planet Venus) dalam waktu singkat akan segera ditelan oleh lubang hitam tersebut
  - Planet Pluto akan segera terlepas dari orbitnya karena perubahan besar gaya tarik Matahari dan lubang hitam
  - Planet raksasa gas (Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus) akan tersedot sebagian massanya ke lubang hitam
  - Jawaban a, b, dan c benar
  - Jawaban a, b, dan c salah

16. Kamu berada di sebuah pulau kecil yang dilalui garis khatulistiwa bumi, dan melihat sebuah bintang XYZ terbit pukul 19.30. arah titik terbit bintang itu di horizon membentuk sudut  $130^\circ$  dengan arah utara. Jika kita tidak memperhitungkan pengaruh atmosfer bumi pada cahaya bintang, perkirakanlah waktu terbenam bintang itu !
- pukul 7.30 tepat !
  - pukul 4.30 tepat !
  - pukul 7.30 kurang sedikit !
  - pukul 4.30 lebih sedikit
  - pukul 4.30 kurang sedikit
17. Perkirakanlah titik terbenamnya bintang XYZ dalam soal nomor 16 diatas di horizon !
- $130^\circ$  dari arah Utara ke Timur
  - $130^\circ$  dari arah Selatan ke Barat
  - $50^\circ$  dari arah Selatan ke Timur
  - $40^\circ$  dari arah Utara ke Timur
  - $50^\circ$  dari arah Selatan ke Barat
18. Seorang ilmuwan Jepang yang tinggi tubuhnya 168 cm sedang survey di Papua, berkomunikasi dengan koleganya di Tokyo melalui telpon genggam untuk mengetahui koordinat geografisnya. Komunikasi dilakukan tepat pada saat bayangan tubuh ilmuwan itu di tanah kira-kira paling pendek dan arahnya ke Selatan, dengan panjang bayangan 70 cm. Tayangan di Tokyo saat itu bayangan benda-benda yang terkena sinar matahari juga terpendek, dan ketinggian matahari saat itu  $68^\circ$ . Jika koordinat geografis Tokyo adalah  $139^\circ 42'$  BT dan  $35^\circ 37'$ , tentukanlah koordinat geografis tempat ilmuwan Jepang itu berada !
- $139^\circ 42'$  BT,  $9^\circ$  LU
  - $139^\circ 42'$  BT,  $9^\circ$  LS
  - $109^\circ 42'$  BT,  $9^\circ$  LU
  - $109^\circ 42'$  BT,  $9^\circ$  LS
  - tidak ada yang benar
19. Dari soal nomor 18 diatas, dapat disimpulkan bahwa matahari saat itu berada diatas suatu tempat yang lintang geografisnya :
- $23^\circ 30'$  LU
  - $23^\circ 30'$  LS
  - $22^\circ 37'$  LU
  - $22^\circ 37'$  LS
  - $13^\circ 37'$  LU
20. Pada saat musim gerhana
- Posisi titik Aries selalu dekat Bulan
  - Posisi titik Aries selalu dekat Matahari
  - Kedekatan titik Aries terhadap Bulan saat gerhana Bulan
  - Saat gerhana Bulan dan Matahari titik Aries tidak mungkin dekat dengan Bulan atau Matahari
  - Saat gerhana Bulan dan Matahari titik Aries mungkin dekat dengan Bulan atau Matahari

## Essay

1. Sebuah asteroid mempunyai setengah sumbu panjang elips  $a = 2,5$  SA. semester I tahun 2007 ia berada di perihelion. Kapankah ia berada di aphelion ?
2. Ilustrasi berikut menggambarkan wahana (space-probe) yang melakukan perpindahan orbit Hohmann (lingkaran ke lingkaran) dari Bumi ke Mars. Jika jarak rata-rata Mars-Matahari =  $1,52$  SA. Perkirakan waktu yang dibutuhkan oleh wahana tersebut untuk sampai ke planet Mars

Skenario Perjalanan Wahana dari Bumi ke Mars



3. Periode orbit asteroid Pallas mengitari Matahari adalah 4.62 tahun, dan eksentrisitas orbitnya 0.233. hitunglah setengah sumbu panjang orbit Pallas ! Gambarkan sketsa orbit Pallas terhadap Matahari, dan hitung jarak periheliumnya
4. Sebuah planet X bergerak mengitari Matahari, mempunyai eksentrisitas  $e = 0,2$ . apabila  $F$  (fluks) menyatakan energi matahari yang dia terima persatuan luas persatuan waktu, tentukanlah rasio fluks yang diterima planet X dari Matahari pada saat di perihelium dan aphelium  $F_p/F_a$  !
5. Pada jarak 1 SA (150.000.000 km) sinar matahari memberikan daya 1,4 kilowatt per m<sup>2</sup>. berapa total daya yang diterima untuk seluruh arah ?
6. Paralaks trigonometri sebuah bintang diamati sebagai perubahan posisi bintang relatif terhadap bintang-bintang di latar belakang akibat revolusi bumi terhadap matahari. Jelaskan bagaimana membuat pengamatan gerak diri bintang tanpa dipengaruhi oleh paralaks bintang ! Dan jelaskan bagaimana mengkoreksi gerak diri bintang ketika kita ingin menghitung paralaksnya !

7. Diketahui sebuah wahana bergerak mengitari Matahari. Pada saat berada di perihelium wahana menerima energi matahari persatuan luas persatuan waktu sebesar  $F_1$  sedangkan ketika di aphelium  $0,25 F_1$ . akibata tekanan radiasi yang berubah-ubah, setengah sumbu panjangnya  $a = 2 \text{ SA}$ , mengalami pengurangan sebesar  $0.001 \text{ SA/priode}$ . Hitung eksentrisitas dan eprubahan periodenya setiap kali mengitari Matahari !
8. Pilot sebuah pesawat terbang berada pada ketinggian  $10.000 \text{ m}$  dari permukaan laut. Berapa jarak ke horizon yang dapat ia lihat ?
9. Dalam perjalanan ke Bulan seorang astronom mengamati diameter Bulan yang besarnya  $3.500 \text{ km}$  dalam cakupan sudut  $6^\circ$ . berapa jarak astronot ke Bulan saat itu ?
10. Jika hujan meteor Leonid berlangsung selama 2 hari, hitung berapa ketebalan sabuk meteoroid yang menyebabkan Leonid !
11. Sebuah gugus bola X memiliki total magnitudo semu visual  $V = 13 \text{ mag}$ , dan magnitude total absolutnya dalam visual  $M_v = -4.5$ . gugus bola tersebut berjarak  $11,9 \text{ kiloparsec}$  dari pusat Galaksi Bima Sakti, dan berjarak  $0,5 \text{ kiloparsec}$  kearah selatan bidang Galaksi. Jika jarak dari Matahari/Bumi ke pusat Galaksi sebesar  $8,5 \text{ kiloarsec}$ , hitung berapa besar absorpsi yang diakibatkan oleh materi antar bintang dari Matahari ke gugus bola X !
12. Sebuah bintang jenis Cepheid yang berada di bidang galaksi Bima Sakti diamati gerak dirinya. Ternyata komponen kecepatan tangensialnya (yang tegak lurus garis pandang) nol, berarti bintang itu arah geraknya tepat sejajar dengan garis pandang. Dari pengamatan spektroskopi diketahui bintang itu menjauhi matahari. Dari periode perubahan cahayanya dapat diperoleh jarak bintang itu yaitu  $4000 \text{ tahun cahaya}$ . Jika jarak bumi ke pusat galaksi  $30.000 \text{ tahun cahaya}$ , hitunglah radius orbit bintang itu mengelilingi pusat galaksi.

### **DAFTAR KONSTANTA**

Luminositas Matahari =  $L_o = 386 \times 10^{26} \text{ J dt}^{-1} = 3,826 \times 10^{26} \text{ Watt}$

$F_{\text{bolometrik Matahari}} = 6,28 \times 10^7 \text{ J t}^{-1} \text{ m}^{-2}$

Konstanta radiasi Matahari =  $1,368 \times 10^3 \text{ J m}^{-2}$

Konstanta gravitasi,  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$  [N = Newton]

Percepatan gravitasi Bumi,  $g = 9,8 \text{ m dt}^{-2}$

Massa Bumi =  $5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$

Massa Bulan =  $7,34 \times 10^{22} \text{ kg}$

Massa Matahari =  $1,99 \times 10^{30} \text{ kg}$

Konstanta Stefan Boltzman,  $\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ J dt}^{-1} \text{ m}^{-2} \text{ K}^{-4}$

Satu Satuan Astronomi (1 SA) =  $1,496 \times 10^{11} \text{ m}$

Jarak Bumi-Bulan rata-rata =  $3,84 \times 10^8 \text{ m}$

Radius Bumi =  $6,37 \times 10^6 \text{ m}$

Radius Matahari =  $6,96 \times 10^8 \text{ m}$

Satu tahun sideris = 365,256 hari =  $3,16 \times 10^7 \text{ detik}$

Temperatur efektif Matahari =  $5880^0 \text{ K}$

Kecepatan orbit Bumi mengitari Matahari,  $V = 2,98 \times 10^4 \text{ meter/det}$

Tahun cahaya,  $I_y = 9,5 \times 10^{15} \text{ menit}$

---