

# Soal Ujian

## Olimpiade Astronomi Kabupaten-Kota

### Tingkat SMA, 2008

---

**Waktu : 150 menit**

Nama :	Sekolah:	kabupaten/kota :
Provinsi:	Tanggal Lahir:	Kelas (tahun ajaran 2007/2008):

---

#### DAFTAR KONSTANTA

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

Massa Matahari ,  $= 1,989 \times 10^{30} \text{ kg}$

Radius Matahari = 700 000 km

Konstanta Matahari = energi Matahari yang diterima Bumi =  $1380 \text{ W/m}^2$

Luminositas Matahari  $= L_{\odot} = 3,86 \times 10^{26} \text{ J/s}$

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

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

Massa Bumi  $= 5,975 \times 10^{24} \text{ kg}$

Radius Bumi = 6378 km

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

Massa Bulan  $= 7,343 \times 10^{22} \text{ kg}$

Radius Bulan = 1738 km

$\pi = 3,14$

Mpc = Megaparsek =  $10^6$  parsek =  $3,26 \times 10^6$  tahun cahaya

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

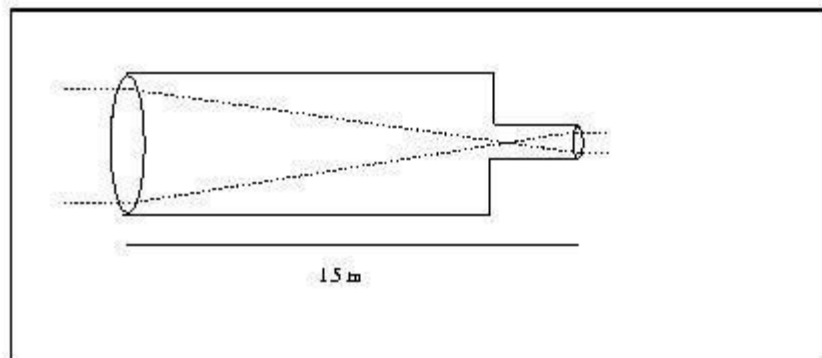
Kecepatan cahaya = 300000 km/s

---

Catatan : Boleh menggunakan kalkulator

**Beri tanda “X” pada jawaban yang paling benar**

1. Bintang deret utama bisa tetap stabil, dan tidak mengalami keruntuhan gravitasi karena dari bagian dalam ada yang menahan yaitu,
  - a. tekanan termal dari reaksi fusi yang terjadi di pusatnya
  - b. tekanan elektron.
  - c. tekanan elektron tergenerasi
  - d. tekanan neutron terdegenerasi.
  - e. tekanan gravitasi
  
2. Bintang X adalah bintang deret utama kelas M. Bintang ini mempunyai radius  $7 \times 10^7$  m, dan temperatur permukaannya 3000 K. Bintang Y adalah bintang maharaksasa kelas M, yang temperatur permukaannya sama dengan bintang X tetapi radiusnya 1000 kali lebih besar daripada bintang X. Berapakah kali lebih terangkah bintang Y dibandingkan dengan bintang X.
  - a. kedua bintang mempunyai terang yang sama
  - b. bintang Y 1000 kali lebih terang daripada bintang X.
  - c. Bintang Y satu juta kali lebih terang daripada bintang X.
  - d. bintang X 1000 kali lebih terang daripada bintang Y
  - e. bintang X satu juta kali lebih terang daripada bintang Y
  
3. Gambar di bawah memperlihatkan sebuah teleskop yang jarak antara lensa objektif dan lensa okulernya adalah 1,5 m. Jika panjang fokus okulernya 25 mm, berapakah panjang fokus lensa objektifnya?
  - a.  $2,5 \times 10^{-2}$  m
  - b. 0,6 m
  - c. 1,475 m
  - d. 6 m
  - e. 15,95 m



4. Perbedaan utama antara galaksi eliptik dan galaksi spiral adalah,
  - a. galaksi eliptik tidak mempunyai “black hole” di pusatnya
  - b. galaksi spiral tidak mempunyai gugus bola

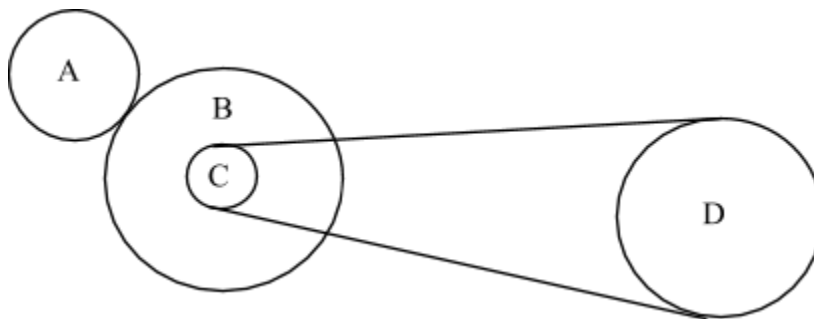
- c. debu di galaksi eliptik lebih sedikit daripada di galaksi spiral.
  - d. galaksi spiral lebih kecil daripada galaksi eliptik.
  - e. galaksi eliptik lebih tua daripada galaksi spiral.
5. Seorang astronot terbang di atas Bumi pada ketinggian 300 km dan dalam orbit yang berupa lingkaran. Ia menggunakan roket untuk bergeser ke ketinggian 400 km dan tetap dalam orbit lingkaran. Kecepatan orbitnya adalah,
- a. lebih besar pada ketinggian 400 km
  - b. lebih besar pada ketinggian 300 km
  - c. Kecepatannya sama karena orbitnya sama-sama berupa lingkaran
  - d. kecepatannya sama karena dalam kedua orbit efek gravitasinya sama
  - e. tidak cukup data untuk menjelaskan
6. Misalkan kamu melihat sebuah planet baru di langit. Dari hasil pengamatan diperoleh bahwa planet tersebut berada dekat dengan Matahari dengan elongasi maksimumnya sebesar 30 derajat. Sebagai perbandingan, sudut elongasi maksimum planet Venus adalah 46 derajat, sedangkan sudut elongasi maksimum planet Merkurius adalah 23 derajat. Berdasarkan data ini kita dapat menyimpulkan bahwa,
- a. planet tersebut lebih dekat ke Matahari daripada planet Merkurius.
  - b. planet tersebut berada antara planet Merkurius dan Venus.
  - c. planet tersebut berada antara planet Venus dan Bumi.
  - d. kita tidak bisa mengetahui kedudukan planet tersebut.
  - e. semua jawaban tidak ada yang benar.
7. Temperatur permukaan sebuah bintang adalah  $12000^{\circ}\text{K}$ , dan misalkan temperatur permukaan Matahari adalah  $6000^{\circ}\text{K}$ . Jika puncak spektrum Matahari berada pada panjang gelombang 5000 Angstrom, pada panjang gelombang berapakah puncak spektrum bintang yang mempunyai temperatur  $12000^{\circ}\text{K}$ ?
- a. 5000 Angstrom
  - b. 10000 Angstrom
  - c. 2500 Angstrom
  - d. 6700 Angstrom
  - e. 1200 Angstrom
8. Nebula M20 yang dikenal dengan nama Nebula Trifid, mempunyai diameter sudut sebesar 20 menit busur, jika jarak nebula ini dari Bumi 2 200 tahun cahaya, berapakah diameter nebula ini?
- a. sekitar 0,5 tahun cahaya.
  - b. sekitar 13 tahun cahaya.
  - c. sekitar 100 tahun cahaya.
  - d. sekitar 4 tahun cahaya.
  - e. tidak dapat ditentukan jaraknya, karena datanya masih kurang.

9. Apabila Bumi jaraknya menjadi 3 AU dari Matahari, maka besarnya gaya gravitasi antara Bumi dan Matahari, menjadi,
- 3 kali daripada gaya gravitasi sekarang.
  - 1,5 kali daripada gaya gravitasi sekarang.
  - sama seperti sekarang.
  - sepertiga kali daripada gaya gravitasi sekarang.
  - sepersembilan kali daripada gaya gravitasi sekarang.
10. Garis spektrum suatu elemen yang panjang gelombang normalnya adalah 5000 Angstrom, diamati pada spektrum bintang berada pada panjang gelombang 5001 Angstrom. Berdasarkan data ini maka kecepatan pergerakan bintang tersebut adalah,
- 59,9 km/s
  - 60 km/s
  - 75 km/s
  - $2,99 \times 10^5$  km/s
  - Kecepatannya tidak bisa ditentukan karena datanya kurang.
11. Elemen kimia dalam atmosfer Matahari dapat diidentifikasi dengan
- pengukuran temperatur piringan Matahari
  - efek Doppler
  - pengamatan warna Matahari melalui atmosfer Bumi saat Matahari terbit
  - garis-garis absorpsi dalam spectrum Matahari
  - pengamatan bintik Matahari (Sunspot)
12. Daya pisah (resolving power) sebuah teleskop lebih besar jika
- panjang fokus lebih besar
  - diameter obyektif lebih besar
  - panjang fokus lebih kecil
  - hanya bekerja dalam cahaya merah
  - diameter obyektif lebih kecil
13. Bintang Barnard memiliki gerak diri (proper motion) sebesar 10 detik busur per tahun, dan jaraknya 1,8 pc (parsec). Karena  $1 \text{ pc} = 3 \times 10^{13} \text{ km}$  maka komponen kecepatan ruangnya yang tegak lurus garis penglihatan, dalam km/detik adalah
- 87 km/detik
  - 10 km/detik
  - 1,8 km/detik
  - 78 km/detik
  - 94 km/detik
14. Spektra yang diambil dari coma sebuah komet akan;
- identik dengan spektra sinar Matahari
  - memberi informasi penting tentang komposisi material komet
  - mengungkap adanya banyak elemen radioaktif
  - didominasi oleh spektrum molekul organik kompleks
  - identik dengan spektrum planet lain

15. Sebuah planet yang baru ditemukan diamati bergerak ke arah timur pada medan bintang dekat ekliptika dengan kecepatan rata-rata sembilan derajat per tahun. Maka orbitnya (dianggap lingkaran) berada
- antara orbit Mars dan Jupiter
  - di belakang orbit Pluto
  - antara orbit Saturnus dan Uranus
  - antara orbit Jupiter dan Saturnus
  - antara Uranus dan Neptunus
16. Pada tanggal 21 Maret Matahari ada di Vernal Equinox (awal musim semi, asensio rekta =  $00^h$ , deklinasi =  $0^\circ$ ). Pada jam berapa waktu sipil lokal pada tanggal tersebut sebuah bintang dengan asensio rekta  $12^h$  dan deklinasi  $0^\circ$  terbit
- $9^h$
  - $6^h$
  - $12^h$
  - $24^h$
  - $18^h$
17. Deklinasi bintang Canopus, bintang kedua paling terang, adalah  $-53^\circ$ . Tempat paling utara yang masih bisa melihat bintang itu adalah tempat dengan lintang
- $+53^\circ$  LU
  - $+37^\circ$  LU
  - $+35^\circ$  LU
  - $+73^\circ$  LU
  - $+23^\circ$  LU
18. Terasa lebih dingin pada saat musim dingin daripada saat musim panas dikarenakan dua hal. Lamanya penyinaran Matahari lebih pendek, dan yang kedua
- Bumi berotasi lebih cepat pada musim panas
  - Matahari berada lebih jauh dari Bumi saat musim dingin
  - Muka Matahari yang lebih dingin menghadap ke Bumi
  - Sinar Matahari mencapai Bumi pada sudut yang lebih kecil
  - Sinar Matahari mencapai Bumi pada sudut yang lebih besar
19. Hanya satu dari tahun-tahun berikut adalah tahun kabisat
- 1902
  - 1966
  - 1976
  - 1986
  - 2100
20. Refraksi atmosfer menyebabkan
- tinggi semua bintang lebih kecil daripada tinggi sebenarnya
  - posisi semua bintang di kiri posisi sebenarnya
  - posisi semua bintang di kanan posisi sebenarnya

- d. tinggi semua bintang lebih besar daripada tinggi sebenarnya
  - e. tinggi semua bintang tidak berubah
21. Periode sideris revolusi Venus dan Mars adalah masing-masing 225 dan 687 hari. Maka periode sinodis Venus dilihat dari Mars.
- a. 169 hari
  - b. 462 hari
  - c. 335 hari
  - d. 617 hari
  - e. 912 hari
22. Jarak terdekat komet Halley ke Matahari adalah  $8,9 \times 10^{10}$  meter, periodenya 76 tahun maka eksentrisitasnya adalah;
- a. 0,567
  - b. 0,667
  - c. 0,767
  - d. 0,867
  - e. 0,967
23. Pluto tidak lagi dianggap sebagai planet Tata Surya kita karena
- a. Orbitnya memotong lintasan Bumi dan massanya terlalu kecil
  - b. Orbitnya memotong lintasan Merkurius dan massanya terlalu kecil
  - c. Orbitnya memotong lintasan Mars dan massanya terlalu kecil
  - d. Orbitnya memotong lintasan planet yang lain dan massanya terlalu besar
  - e. Orbitnya memotong lintasan planet yang lain dan massanya terlalu kecil
24. Diameter linier Matahari 1400000 km, bila seorang astronot mengamati Matahari dari wahana antariksa yang mengorbit planet Mars yang sedang berposisi (berjarak 1,52 SA) terhadap planet Bumi maka diameter sudut yang diamatinya adalah
- a. 30 menit busur
  - b. 20 menit busur
  - c. 10 menit busur
  - d. 52 menit busur
  - e. 12 menit busur
25. Pada alam semesta yang terbuka (volume ruang tak terhingga) Big Bang adalah
- a. ledakan lokal alam semesta
  - b. ledakan simultan di semua ruang tak terhingga
  - c. ledakan di beberapa tempat

- d. ledakan di suatu tempat
- e. ledakan di tepi alam semesta
26. Indikator bahwa alam semesta mengembang adalah
- adanya red-shift pada extra galaksi
  - adanya red-shift dan blue-shift pada galaksi lokal
  - adanya fenomena red-shift di semua titik ruang di alam semesta
  - adanya ruang dan waktu yang mengembang secara relativistik
  - adanya fenomena red-shift dan blue-shift di semua titik ruang di alam semesta
26. Di dalam bagian mekanik sebuah teropong bintang terdapat empat buah roda gigi, A, B, C, D dengan radius masing-masing 2 cm, 4 cm, 1 cm dan 3 cm, seperti pada gambar. Karena roda A menyinggung roda B, maka roda A akan berputar kalau B berputar. Roda C berimpit dengan roda B sehingga keduanya bergerak bersamaan. Roda C dihubungkan dengan roda D oleh sebuah rantai sehingga kalau D berputar, C juga ikut berputar. Jika roda D berputar dengan frekuensi 2 putaran setiap detik, berapa frekuensi putaran roda A?



- 2 putaran tiap detik
  - 6 putaran tiap detik
  - 12 putaran tiap detik
  - 24 putaran tiap detik
  - 48 putaran tiap detik
28. Seorang astronot di permukaan Bulan melempar batu dari sebuah tebing yang tingginya 18,75 meter ke dataran yang ada di bawahnya, dengan sudut elevasi tertentu. Kecepatan awal batu yang dilempar astronot adalah 2 m/s. Jika percepatan gravitasi bulan adalah  $1,6 \text{ m/s}^2$ , berapakah kecepatan batu itu saat jatuh menyentuh dataran?
- 8 m/s
  - $2\sqrt{15} \text{ m/s}$
  - 4 m/s

- d.  $2\sqrt{17}$  m/s
- e.  $4\sqrt{15}$  m/s
29. Mekanisme konveksi yang terjadi di dalam bintang analogi dengan naiknya gelembung udara dari dalam air. Andaikan gelembung udara terbentuk di dalam air dari kedalaman 200 m. Apabila diameter gelembung 0,2 cm, berapakah diameter gelembung sesaat sebelum mencapai permukaan danau? (massa jenis air 1 gr/cm<sup>3</sup>, massa jenis air raksa 13,6 gr/cm<sup>3</sup>, percepatan gravitasi bumi 980 cm/s<sup>2</sup>, tekanan udara 76 cm Hg)
- a. 0,3 cm
- b. 0,5 cm
- c. 0,1 cm
- d. 0,4 cm
- e. 0,2 cm
30. Jika 200 gram es yang mempunyai temperatur -20°Celsius dicampur dengan 0,5 liter air bertemperatur 68° Fahrenheit. Apakah yang akan terjadi? (diketahui kalor jenis es 0,5 kal/g °C, kalor jenis air 1 kal/g °C, kalor lebur es 80 kal/g)
- a. es bertemperatur 0°C
- b. air bertemperatur 0°C
- c. air bertemperatur 4°C
- d. campuran 300 gram es dan 400 gram air
- e. campuran 100 gram es dan 600 gram air
31. Garis  $g$  melalui titik  $(4,3)$ , memotong sumbu  $x$  positif di titik  $A(u,0)$  dan sumbu  $y$  positif di titik  $B(0,v)$ . Jika  $O$  adalah titik  $(0,0)$ , maka luas  $\triangle OAB$  adalah fungsi dari  $u$ , dengan  $\ell(u) =$
- a.  $\frac{3u^2}{u-4}$
- b.  $\frac{3u^2}{2(u-4)}$
- c.  $\frac{4u^2}{u-3}$
- d.  $\frac{4u^2}{2(u-3)}$
- e.  $\frac{3u}{2(u-4)}$



32. Sebuah besaran Astronomi pada  $t = 0$  tahun nilainya 200 juta dan pada  $t = 10$  tahun nilainya 50 juta. Jika nilai besaran tersebut setelah  $t$  tahun memenuhi rumus hampiran  $h(t) = a\sqrt{16 - bt}$ ,  $a$  dan  $b$  konstanta, maka nilai besaran tersebut pada  $t = 8$  tahun diperkirakan sebesar  $H$  juta dengan  $H$  adalah;
- 80
  - 90
  - 100
  - 110
  - 120
33.  $m$  adalah gradien garis  $g$  dan  $p$  adalah gradien garis  $h$ . Jika kedua garis simetris terhadap garis  $y = x$  maka hubungan antara  $m$  dan  $p$  adalah
- $mp = -1$
  - $m + p = -1$
  - $m + p = 0$
  - $mp = 1$
  - $m + p = 1$
34. Persamaan kuadrat  $2x^2 + x + c = 0$  mempunyai dua akar,  $x_1$  dan  $x_2$ . Jika  $x_1^2 = 2x_2$ , maka nilai konstanta  $c$  adalah
- 6
  - 4
  - 3
  - 1
  - 0
35. Diameter rata-rata bintang dalam sebuah gugus (hanya ada kelas X dan Y) adalah 1,25 juta kilometer. Diameter rata-rata bintang kelas X adalah 1,4 juta kilometer dan diameter rata-rata bintang kelas Y adalah 1,2 juta kilometer. Jika seluruh bintang dalam gugus tersebut ada 32 buah, maka banyaknya bintang kelas X adalah;
- 8 bintang
  - 12 bintang
  - 16 bintang
  - 20 bintang
  - 24 bintang
36. The apparent annual path of the Sun are called
- celestial equator
  - solar equator

- c. meridian
  - d. ecliptic
  - e. hour circle
37. The second brightest star in the sky after the Sun is
- a. Canopus
  - b. Vega
  - c. Mars
  - d. Betelgeuse
  - e. Sirius
38. A star rise in the horizon at azimuth  $50^\circ$ . It will set at azimuth
- a.  $230^\circ$
  - b.  $310^\circ$
  - c.  $180^\circ$
  - d.  $130^\circ$
  - e.  $270^\circ$
39. If Mars pass the meridian at midnight, we call Mars is in
- a. west quadrature
  - b. conjunction
  - c. east quadrature
  - d. west elongation
  - e. opposition
40. During full moon, the difference between the right ascension of the Moon and the Sun is
- a.  $24^h$
  - b.  $00^h$
  - c.  $09^h$
  - d.  $12^h$
  - e.  $15^h$