

SMA
ASTRONOMI



085223273373

SOAL

Author: Muhammad Wildan Gifari

Pilih salah satu jawaban yang paling benar dari pilihan jawaban a, b, c, d, atau e!

- 1) [Harvest Moon]
Harvest Moon (nama game terkenal anak generasi '90) ternyata adalah istilah untuk bulan purnama terdekat dengan titik Autumnal Equinox. Apabila pada tahun 2018 harvest moon terjadi pada tanggal 24 September, maka Harvest Moon pada tahun 2020 terjadi sekitar tanggal...
 - a) 13 September
 - b) 12 Oktober
 - c) 2 September
 - d) 2 Oktober
 - e) 21 September

- 2) [Unseen Stars]
Which of the following Stars never rise in Romania (latitude 44° N, longitude 26° E)?
 - a) Star A (16h, $+31^\circ$)
 - b) Star B (6h, $+51^\circ$)
 - c) Star C (8h, -50°)
 - d) Star D (12h, -30°)
 - e) None of the above

- 3) [Universe Density]
Model alam semesta yang banyak dianut dari hasil observasi terbaru adalah alam semesta mengembang dipercepat, yang dimaati mulai dari *redshift* $z = 0.4$ setelah adanya peran *dark energy*. Komponen alam semesta yang kita amati terdiri dari materi, radiasi, dan *dark energy*. Karena alam semesta mengembang dipercepat, maka
 - a) Kerapatan radiasi menurun lebih cepat dari kerapatan materi
 - b) Kerapatan materi menurun lebih cepat dari kerapatan radiasi
 - c) Kerapatan *dark energy* menurun lebih cepat dari kerapatan materi
 - d) Kerapatan *dark energy* menurun lebih cepat dari kerapatan radiasi
 - e) Tidak ada yang benar

- 4) [Sunrise and Sunset]
How many times in a year can an observer in Northern Hemisphere see the sun rises exactly at east point and sets exactly at west point?
 - a) Never
 - b) Once, around 21 June
 - c) Once, around 22 December
 - d) Once, around 21 March
 - e) Twice, around 21 March and 23 September

TRY OUT ONLINE 2019

ASTRONOMI – PAKET 1



5) [Kalender Julian]

Dalam satu tahun masehi, kita ingin agar setiap tanggal 21 Maret matahari kembali ke vernal equinox untuk menandai awal musim bercocok tanam. Untuk mencapai hal tersebut, dari tahun 1 Masehi digunakan kalender sistem Julian, dimana setiap tiga tahun basit diikuti satu tahun kabisat. Namun diketahui pada tahun 1582 pada tanggal 11 Maret matahari sudah berada di Vernal Equinox. Hal ini terjadi karena

- a) Vernal equinox bergerak ke Barat setiap tahunnya
- b) Vernal equinox bergerak ke Timur setiap tahunnya
- c) Matahari bergerak melambat saat bulan Maret karena bumi berada di sekitar aphelion
- d) Matahari bergerak cepat saat bulan Maret karena bumi berada di sekitar perihelion
- e) Tidak ada jawaban yang benar

6) [Barycenter]

Pernyataan bulan mengelilingi bumi sebenarnya kurang akurat. Bulan dan Bumi mengelilingi suatu titik yang disebut "Barycenter." Letak barycenter ini adalah. Letak Barycenter ini adalah

- a) 1700 km di bawah permukaan bumi
- b) 1700 km dari pusat bumi
- c) 1700 km dari pusat bulan
- d) 4700 km dari pusat bulan
- e) tidak ada jawaban yang benar

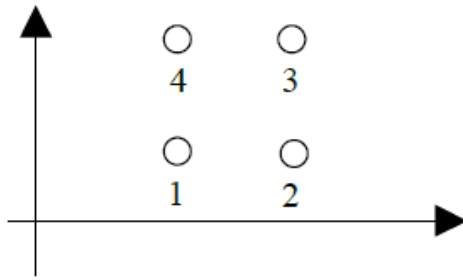
7) [Blackbody Star]

Bintang dapat dianggap sebagai sebuah benda hitam yang memancarkan gelombang elektromagnetik. Apabila luas permukaan bintang adalah A dan temperature permukaan bintang adalah T maka pernyataan berikut yang salah adalah

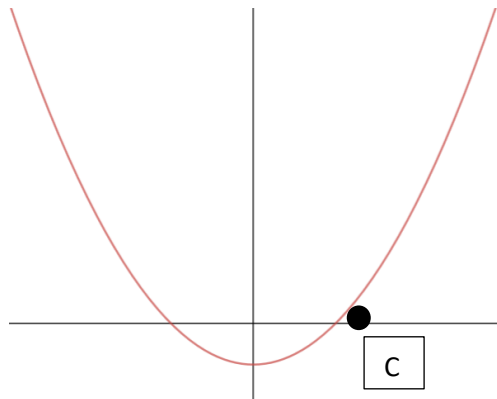
- a) Bintang tersebut memancarkan radiasi pada seluruh panjang gelombang
- b) Intensitas spektrum yang dipancarkan bintang tersebut sama besar untuk semua panjang gelombang yang dipancarkan
- c) Daya yang dipancarkan bintang berbanding lurus dengan A
- d) Daya yang dipancarkan berbanding lurus dengan T^4
- e) Bintang tersebut memancarkan radiasi dengan intensitas maksimum pada $\lambda = C/T$ dengan C adalah suatu konstanta

8) [H-R diagram]

Gambar dibawah menunjukkan posisi 4 bintang A-B-C-D (tidak berurutan) dalam diagram Hertzsprung-Russell dimana absisnya adalah B-V dan ordinatnya adalah luminositas bintang. Diketahui bintang C memiliki magnitude mutlak lebih besar dari magnitude mutlak bintang B. Temperatur bintang D lebih kecil dari temperature bintang C. Ukuran bintang A sama dengan bintang D. Tentukan pernyataan yang benar



- A) Bintang C adalah bintang raksasa merah
B) Bintang C adalah bintang katai putih
C) Bintang B adalah bintang deret utama
D) Bintang D adalah bintang katai putih
E) Bintang A adalah bintang raksasa merah
- 9) [Stellar Structure]
Pilihlah pernyataan yang SALAH di bawah ini
a) Bintang dapat runtuh dalam hitungan beberapa menit
b) Bintang dapat menghabiskan energi panas dalam puluhan juta tahun
c) Bintang dapat melakukan reaksi fusi nuklir selama milyaran tahun
d) Jika pembakaran termonuklir di inti matahari berhenti, maka matahari akan padam
e) Temperatur bintang lebih tinggi di pusat daripada permukaan bintang
- 10) [Relay Satellite]
Satelit Geostasioner memiliki ketinggian 36000 km dari permukaan bumi dan ditempatkan di atas ekuator bumi. Untuk meneruskan pesan secara efisien ke tempat lain di permukaan bumi, maka ditempatkan beberapa satelit geostasioner. Satelit akan dapat me-relay (meneruskan) pesan apabila bisa dibuat garis lurus yang menghubungkan kedua satelit. Jumlah minimal satelit geostasioner agar semua tempat di bumi bisa berkomunikasi secara efisien adalah...
a) 2
b) 3
c) 4
d) 5
e) Tidak ada jawaban yang benar
- 11) [Perihelion Distance]
Sebuah asteroid mendekati matahari dengan orbit parabola seperti pada gambar di bawah. Kurva parabola simetris terhadap sumbu y. Matahari berada di pusat koordinat. Dari pengamatan radar diketahui saat berada di titik C jarak asteroid ke matahari adalah $\frac{1}{2}$ AU. Berapa jarak terdekat asteroid tersebut dari matahari?



- a) $1/3$ AU
- b) $1/4$ AU
- c) 1 AU
- d) $1/6$ AU
- e) $1/8$ AU

12) [Globular Cluster]

Gugus Bola A, B, dan C memiliki jarak yang sama dari bumi dan ketiganya terletak pada arah yang sama di langit. Gugus bola A terdiri dari 100 bintang merah dan 50 bintang biru memiliki magnitude semu 5. Gugus bola B terdiri dari 50 bintang merah dan 100 bintang biru memiliki magnitude semu 2. Gugus bola C terdiri dari 150 bintang merah dan 150 bintang biru. Asumsikan setiap bintang merah identic dan setiap bintang biru identic. Maka magnitude gugus bola C adalah...

- a. 5
- b. 2
- c. 1.93
- d. -1.21
- e. Tidak ada jawaban yang benar

13) [Supernova Brightness]

Diketahui Luminositas Supernova SN2019A menurun secara eksponensial dengan rumus

$$L = L_0 \exp\left(-\frac{t - t_0}{b}\right)$$

Dengan L_0 adalah luminositas awal Supernova, $t - t_0$ adalah selang waktu antara saat pengamatan dilakukan dan supernova pertama kali muncul, dan b adalah konstanta waktu dengan satuan bulan. Apabila supernova tersebut diamati di Januari 2019 memiliki magnitude semu 5 dan di Januari 2020 memiliki magnitude semu 6, kapan supernova tersebut akan diamati dengan magnitude 7?

- a. Januari 2021
- b. Maret 2021
- c. Juni 2021
- d. Maret 2020
- e. Juni 2020

14) [Jupiter Satellite]

Jupiter memiliki 4 buah satelit yaitu Io, Europa, Ganymede, dan Callisto dengan jarak masing-masing 422.000 km, 671.000 km, 1.070.000 km, 1.883.000 km. Seorang pengamat dari bumi sedang mengamati Jupiter pada saat oposisi. Teropong yang dia gunakan adalah refraktor dengan panjang objektif 5 meter dan medan pandang semu eyepiece adalah 50°. Manakah dari eyepiece di bawah ini yang paling baik digunakan untuk mengamati Jupiter dan semua satelitnya? (ingat satelit bisa terlihat di kedua sisi Jupiter)

- a. 40 mm
- b. 25 mm
- c. 20 mm
- d. 15 mm
- e. 9 mm

15) [Dark Star]

Pada permukaan matahari terdapat bintik matahari. Bintik ini tampak mencolok karena temperaturnya lebih rendah dari atmosfer matahari di sekitarnya. Temperatur fotosfer matahari adalah 6600 K dan temperature sunspot sekitar 1500 K lebih dingin. Asumsikan tiba-tiba seluruh permukaan matahari semuanya tertutup oleh sunspot. Apabila magnitude semu matahari tanpa *sunspot* adalah -26.7, tentukan magnitude semu “matahari gelap” ini!

- a. 0
- b. -21
- c. -22
- d. -25.58
- e. -24.58

16) [Ashr Time]

Waktu asar jatuh saat panjang bayangan sama dengan panjang benda ditambah panjang bayangan benda tersebut ketika matahari berada di meridian. Andaikan pengamatan dilakukan dari Jakarta (lintang = 7° LS) pada tanggal 22 Desember, berapa ketinggian matahari saat masuk waktu asar?

- a. 37°
- b. 45°
- c. 30°
- d. 50°
- e. Data kurang lengkap

17) [Balmer Hydrogen Line]

Energi electron yang mengelilingi proton pada atom hydrogen dapat dihitung dengan persamaan

$$E_n = -13.6 \frac{eV}{n^2} \text{ dimana } 1 eV = 1.6 * 10^{-19} J$$

dan n menunjukkan letak elektron di kulit ke n

Garis hydrogen Balmer Alpha terjadi akibat loncatan hydrogen dari kulit ke 3 menuju kulit ke 2. Pada panjang gelombang berapa Angstrom kita akan mengamati garis Balmer Alpha?

- a. 6000 Angstrom
- b. 6212 Angstrom

- c. 6414 Angstrom
- d. 6818 Angstrom
- e. 7000 Angstrom

18) [Floating Litosphere]

Gempa bumi terjadi karena pergeseran lempeng tektonik. Lempeng tektonik bergeser karena lapisan lempeng “berenang” di lapisan mantel bumi. Apabila densitas lempeng tektonik sebesar 2800 kg/m^3 dan densitas mantel sebesar 3300 kg/m^3 , maka fraksi lempeng tektonik yang tenggelam di dalam mantel dibanding yang mengambang di atas mantel sebesar

- a. $28/33$
- b. $5/33$
- c. $28/5$
- d. $5/28$
- e. Data kurang lengkap

19) [Newtonian Electron]

Meskipun gaya gravitasi adalah gaya yang mengikat planet dan matahari, namun gaya ini ternyata adalah gaya paling “lemah” di alam semesta. Apabila pada atom hydrogen netral jarak proton dan elektron adalah $5.3 \times 10^{-11} \text{ m}$ dan electron bergerak melingkar, maka kecepatan orbit electron akibat gaya gravitasi adalah Dan kecepatan orbit electron akibat gaya Coulomb adalah...

- A. $4.5 \times 10^{-14} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ dan $4.5 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- B. $4.5 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ dan $2.2 \times 10^{-14} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- C. $3.5 \times 10^{-14} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ dan $1.1 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- D. $2.2 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ dan $4.5 \times 10^{-14} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- E. $4.5 \times 10^{-14} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ dan $2.2 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

20) [Radio Telescope]

Pada tahun 2016, China baru saja selesai membangun teleskop radio terbesar di dunia berdiameter setengah kilometer. Apabila digunakan untuk mendeteksi garis Hidrogen 21-cm, maka resolusi teleskop ini adalah...

- a. $8.5''$
- b. $9.5''$
- c. $10.5''$
- d. $11.5''$
- e. $12.5''$

Daftar Konstanta

Nama konstanta	Simbol	Harga
Kecepatan cahaya	c	$2,99792458 \times 10^8 \text{ m/s}$
Konstanta gravitasi	G	$6,673 \times 10^{-11} \text{ m}^3/\text{kg/s}^2$
Konstanta Planck	h	$6,6261 \times 10^{-34} \text{ J s}$
Konstanta Boltzmann	k	$1,3807 \times 10^{-23} \text{ J/K}$
Konstanta Coulomb	k_e	$9 \times 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$
Konstanta kerapatan radiasi	a	$7,5659 \times 10^{-16} \text{ J/m}^3/\text{K}^4$
Konstanta Stefan-Boltzmann	σ	$5,6705 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2/\text{K}^4$
Muatan elektron	e	$1,6022 \times 10^{-19} \text{ C}$
Massa elektron	m_e	$9,1094 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Massa proton	m_p	$1,6726 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Massa neutron	m_n	$1,6749 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Massa atom ${}_1\text{H}^1$	m_{H}	$1,6735 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Massa atom ${}_2\text{He}^4$	m_{He}	$6,6465 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Massa inti ${}_2\text{He}^4$		$6,6430 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Konstanta gas	R	$8,3145 \text{ J/K/mol}$

Objek	Massa (kg)	Jejari ekuatorial (km)	P_{rotasi}	P_{sideris} (hari)	Jarak rerata ke Matahari (10^3 km)
Merkurius	$3,30 \times 10^{23}$	2440	58,646 hari	87,9522	57910
Venus	$4,87 \times 10^{24}$	6052	243,019 hari	244,7018	108200
Bumi	$5,97 \times 10^{24}$	6378	$23^{\text{j}} 56^{\text{m}} 4^{\text{d}},1$	365,2500	149600
Mars	$6,42 \times 10^{23}$	3397	$24^{\text{j}} 37^{\text{m}} 22^{\text{d}},6$	686,9257	227940
Jupiter	$1,90 \times 10^{27}$	71492	$9^{\text{j}} 55^{\text{m}} 30^{\text{d}}$	4330,5866	778330
Saturnus	$5,69 \times 10^{26}$	60268	$10^{\text{j}} 39^{\text{m}} 22^{\text{d}}$	10746,9334	1429400
Uranus	$8,66 \times 10^{25}$	25559	$17^{\text{j}} 14^{\text{m}} 24^{\text{d}}$	30588,5918	2870990
Neptunus	$1,03 \times 10^{26}$	24764	$16^{\text{j}} 6^{\text{m}} 36^{\text{d}}$	59799,8258	4504300

TRY OUT ONLINE 2019
ASTRONOMI – PAKET 1



Nama besaran	Notasi	Harga
Satuan astronomi	au	$1,49597870 \times 10^{11} \text{ m}$
Parsek	pc	$3,0857 \times 10^{16} \text{ m}$
Tahun cahaya	ly	$0,9461 \times 10^{16} \text{ m}$
Tahun sideris		365,2564 hari
Tahun tropis		365,242199 hari
Tahun Gregorian		365,2425 hari
Tahun Julian		365,2500 hari
Periode sinodis Bulan (<i>synodic month</i>)		29,5306 hari
Periode sideris Bulan (<i>sidereal month</i>)		27,3217 hari
Hari Matahari rerata (<i>mean solar day</i>)		$24^{\text{h}} 3^{\text{m}} 56^{\text{s}},56$
Hari sideris rerata (<i>mean sidereal day</i>)		$23^{\text{h}} 56^{\text{m}} 4^{\text{s}},09$
Massa Matahari	M_{\odot}	$1,989 \times 10^{30} \text{ kg}$
Jejari Matahari	R_{\odot}	$6,96 \times 10^8 \text{ m}$
Temperatur efektif Matahari	$T_{\text{eff},\odot}$	5785 K
Luminositas Matahari	L_{\odot}	$3,9 \times 10^{26} \text{ W}$
Periode rotasi Matahari (di ekuator)		27 hari
Magnitudo semu visual Matahari	V	-26,78
Indeks warna Matahari	$B - V$	0,62
	$U - B$	0,10
Magnitudo mutlak visual Matahari	M_V	4,79
Magnitudo mutlak biru Matahari	M_B	5,48
Magnitudo mutlak bolometrik Matahari	M_{bol}	4,72
Massa Bulan	M_{L}	$7,348 \times 10^{22} \text{ kg}$
Jejari Bulan	R_{L}	1738000 m
Jarak rerata Bumi-Bulan		384399000 m
Konstanta Hubble	H_0	69,3 km/s/Mpc
1 jansky	1 Jy	$1 \times 10^{-26} \text{ Wm}^{-2}\text{Hz}^{-1}$