



## Belajar Academy

Alamat : Desa/Kelurahan Rajabasa Lama II Kecamatan Labuhan Ratu  
KAB. LAMPUNG TIMUR - LAMPUNG.

Nama Paket Soal	: OSN Astronomi 2025	Bobot Soal PG	: 83%
Deskripsi Soal	:	Bobot Soal Essai	: 0%
Deskripsi Soal	: Faris Denta Yansa	Bobot Soal Mencocokkan	: 0%
Waktu Mengerjakan	: 100 Menit	Bobot Soal Tebakan Benar / Salah	: 17%

(1) PG : Pak Deden merupakan seorang Astronom yang bekerja di NASA, suatu hari Pak Deden mendapatkan misi untuk melakukan pengukuran terhadap bintang Y disistem bintang Kiki yang dimana bintang Kiki memiliki karakteristik yang serupa dengan Matahari, dengan bantuan pesawat luar angkasa dengan kecepatan yang hampir sama dengan kecepatan cahaya, maka Pak Deden bisa sampai disistem bintang Kiki. Pak Deden memutuskan untuk menempati planet Koka yang merupakan suatu planet disistem bintang Kiki, lalu Pak Deden mempersiapkan alat alat pengamatan Dan melakukan pengamatan terhadap bintang Y, dimana untuk mengetahui karakteristik lebih lanjut mengenai planet Koka maka Pak Deden menunggu selama 8,5 bulan Dan mendapatkan pergeseran sudut terbesar bintang Y adalah  $8''$ . Dari informasi yang diberikan diatas, berapakah jarak Dari sistem bintang Kiki terhadap bintang Y? (Dalam parsek dan Asumsikan gerak diri Dari bintang Y diabaikan)

- a. 0,125 pc
- b. 0,1 pc
- c. 0,315 pc**
- d. 0,157 pc

(2) PG : Fadhil adalah seorang astronom yang ingin mengamati Jupiter yang sedang mengalami fase oposisi pada tanggal 15 Februari 2025. Pada saat itu, Matahari, Bumi Dan Jupiter mengalami fenomena yang bernama Syzygy. Pada tanggal berapakah separasi sudut antara Jupiter Dan Bumi jika dilihat dari Matahari adalah 30 derajat? (Pilihlah tanggal yang paling jauh dengan oposisi)

- a. 16 Maret 2025
- b. 16 April 2025..
- c. 16 Februari 2026**
- d. 16 Agustus 2026

(3) PG :

Sebuah teleskop dengan panjang fokus objektif 100 cm dan okuler 25 mm digunakan untuk mengamati Bulan. Jika diletakkan layar pada jarak 20 cm di belakang lensa okuler berapa luas bayangan Bulan yang terbentuk? (dalam  $\text{mm}^2$ )

- a. 4,4  $\text{mm}^2$
- b. 3,4  $\text{mm}^2$
- c. 2,4  $\text{mm}^2$**
- d. 1,4  $\text{mm}^2$

(4) PG : Pak Deden memiliki 3 teleskop dengan diameter 5, 10 dan 15 cm. Herna akan mengamati bintang ganda yang jarak antara kedua bintang berdekatan sehingga jika dilihat dengan mata telanjang akan berhimpitan. Dari pilihan di bawah ini, manakah pilihan yang paling tepat?

- a. Teleskop dengan diameter 5 cm akan memisahkan 2 bintang lebih baik dibandingkan yang lain
- b. Ketiga teleskop memiliki kemampuan yang sama dalam hal memisahkan bintang
- c. Teleskop 10 cm akan memisahkan kedua bintang lebih baik dibandingkan dengan kedua teleskop lainnya
- d. Teleskop dengan ukuran 15 cm akan memisahkan 2 bintang paling baik**

(5) PG : Ketika melakukan pengamatan fotometri terhadap suatu bintang pasti foton yang diterima oleh sensor CCD tidak hanya berasal dari objek dan akan menghasilkan suatu derau (noise), Oleh karena itu perlu dilakukan suatu koreksi agar fluks yang kita ukur pasti hanya berasal dari bintang tersebut. Untuk meminimalisir jumlah noise salah satu hal yang bisa dilakukan adalah membuat waktu bukaan (exposure time) yang tidak terlalu lama. Berikut ini adalah jenis derau (noise) yang jumlahnya akan semakin besar seiring semakin lamanya waktu bukaan (exposure time), kecuali...

- a. Shot Noise
- b. Background Noise

- c. c. Dark Current Noise
- d. d. Readout Noise**

(6) PG : Pada sebuah sistem bintang ganda, bintang A mempunyai semi mayor 3 AU dan bintang B mempunyai semi-mayor 5 AU. Jika bintang 1 mengorbit pusat massanya dengan periode 7 tahun, Asumsikan orbit dari sistem bintang ganda ini lingkaran, tentukanlah massa bintang A dan bintang B pada sistem bintang ganda ini dalam satuan massa Matahari.

- a. a. 6,5M dan 3,95M**
- b. b. 3,95M dan 6,5M
- c. c. 1,6M dan 1M
- d. d. 1M dan 1,6M

(7) PG : Abizar sedang mengamati langit dan melihat terdapat dua buah bintang yang saling berdekatan yang tampak dilangit malamnya. Ia kemudian penasaran apakah bintang yang diamatinya ini adalah sebuah bintang ganda. Tentukanlah pernyataan dibawah ini yang tepat mengenai bintang ganda

- a. a. Dua bintang tersebut pasti merupakan bintang ganda karena terlihat berdekatan dilangit
- b. b. Jika dua bintang tersebut merupakan sistem bintang ganda, pasti periode bintang pertamanya adalah setengah kali dari periode bintang kedua
- c. c. Jika dua bintang tersebut merupakan sistem bintang ganda, maka pasti massa bintang pertama sama dengan massa bintang kedua
- d. d. Sebuah sistem bintang ganda mengorbit pusat massanyadan jika**

(8) PG : Pernyataan di bawah ini yang benar terkait permukaan Bumi adalah... 1. Pada peta datar dengan lintang dan bujur dinyatakan oleh sumbu x dan y, daerah di Bumi yang lebih dekat ekuator akan terlihat semakin besar 2. Daerah ekuator Bumi akan semakin panas jika inklinasi sumbu rotasi Bumi diperkecil 4 3. Suhu dingin di kutub tidak berhubungan dengan arah datangnya cahaya Matahari banyak jika semakin dekat dengan ekuator 4. Fraksi langit yang terlihat oleh pengamat di Bumi sepanjang tahun akan semakin banyak jika semakin dekat dengan ekuator

- a. a. Pernyataan 1 dan 3 benar
- b. b. Pernyataan 1, 2 dan 3 benar
- c. c. Pernyataan 2 dan 4 benar**
- d. d. Hanya pernyataan 4 yang benar

(9) PG :

Manakah pasangan yang tepat untuk data yang dapat diperoleh dari pengamatan spektroskopi serta elemen yang ditinjau untuk mengambil data tersebut?

- a. a. Aktivitas kromosfer yang ditandai keberadaan kalsium terionisasi sebuah bintang  
☐ Keberadaan garis-garis emisi yang sesuai
- b. b. Kurva rotasi-jarak bintang-bintang terhadap pusat galaksinya ☐ Pergeseran Doppler panjang gelombang emisi senyawa-senyawa yang diketahui nilainya**
- c. c. Mencari exoplanet dengan potensi berpenghuni dengan menguji keberadaan air ☐ Keberadaan garis-garis absorpsi yang sesuai**
- d. d. Usia bintang katai putih yang emisi fotonnya diakibatkan interaksi elektron terdegenerasi ☐ Intensitas emisi di panjang gelombang yang sesuai dibandingkan dengan milik benda hitam lain yang diketahui nilainya ditemukan. Dengan data ini, kurva rotasi-jarak sebuah galaksi dapat terbentuk.

(10) PG :

Nino ingin membuat kurva cahaya hubungan luminositas Type Ia supernovae terhadap waktu. Ketika membuat katalog data kecemerlangan yang dia amati, Wira melakukan kesalahan dalam perhitungannya. Pertama-tama dia mendapatkan data jarak dari masing masing supernovae. Untuk mencari magnitudo mutlaknya, Wira menggunakan persamaan Pogson yang membandingkan fluks semu dan fluks mutlak. Kekeliruan yang dilakukan adalah menggunakan rumus seperti berikut:

$$m - M = -2,5 \log \frac{10}{d}$$

Dengan d adalah jarak bintang dalam parsek

Semua data magnitudo mutlak yang telah Wira tulis bernilai salah ( $M_{salah}$ ) dan ingin dikoreksikan menjadi magnitudo mutlak yang sebenarnya ( $M_{benar}$ ). Tidak ingin mengulang semua perhitungannya, manakah cara yang tepat agar semua data magnitudo mutlak dapat dikoreksi dengan mudah?

- a. a.
- b. b.**
- c. c.
- d. d.

(11) PG :

Jika ingin bintang stabil, maka tekanan didalam bintang haruslah menyesuaikan gradien percepatan gravitasi yang ada, kondisi ini disebut sebagai kesetimbangan hidrostatik. Persamaan yang menggambarkan kondisi ini adalah :

$$\frac{dP}{dr} = - \frac{GM_r \rho_r}{r^2}$$

Perkirakan tekanan dipusat bintang jika diketahui massanya,  $M = 0,5M_{\odot}$  dan radiusnya  $R = 0,2R_{\odot}$ . Untuk menjawab pertanyaan ini anggaplah tekanan dipermukaan bintang nol dan kerapatan bintang nya seragam dari pusat hingga permukaan.

- a. a. 5,1
- b. b. 4,1
- c. c. 3,1
- d. d. 2,1**

(12) PG :

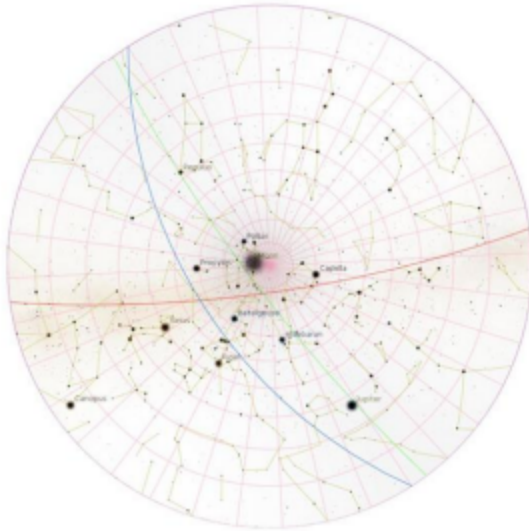
Pilihlah pernyataan-pernyataan di bawah ini yang tepat!

- a. a. Sudut arah gerakan orbit elips benda langit terhadap jaraknya dengan pusat orbit dapat dicari menggunakan konsep kekekalan momentum sudut**
- b. b. Titik-titik fokus orbit elips (foci points) berjarak sejauh**
- c. c. Anomali benar sebuah orbit benda langit adalah sudut yang dibuat oleh titik posisi benda tersebut, titik pusat geometris elips orbit, dan titik periapsis
- d. d. Kecepatan benda di posisi apoapsis orbit elips dapat dinyatakan dalam rumus :

$$v = \sqrt{\frac{GM(1+e)}{a(1-e)}}$$

(13) PG :

Perhatikan gambar di bawah ini untuk menjawab soal!



- a. a. Pengamat berada di sekitar lintang
- b. b. Bulan akan terbenam sebelum Jupiter
- c. c. Dalam waktu kurang lebih tiga jam, rasi Perseus akan ada di Zenith pengamat
- d. d. Garis berwarna biru adalah bidang ekuatorial dan garis merah muda bidang galaktik

(14) PG :

Seperti yang kita tahu, cahaya merambat dalam vakum dengan kecepatan terbatas  $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ . Maka, tentukanlah cahaya dapat mengelilingi Garis Khatulistiwa Bumi sebanyak .... putaran tiap detiknya. ( $R_{Bumi} = 6378 \text{ km}$ )

- a. 3
- b. 5
- c. 7
- d. 9

(15) PG : Global Positioning System (GPS) merupakan bagian teknologi yang berfungsi untuk memetakan posisi secara akurat. Namun dibalik keakuratannya, terdapat suatu koreksi terhadap waktu akibat kecepatan orbit satelit yang tinggi. Fenomena tersebut merupakan penerapan dari teori yang diusulkan oleh...

- a. a. Albert Einstein
- b. b. Isaac Newton
- c. c. Johannes Keppler
- d. d. Max Planck

(16) PG : Skala waktu yang digunakan agar suatu bintang normal mengalami keruntuhan akibat gravitasinya sendiri dinamakan skala waktu dinamik. Oleh karena itu, suatu materi gas yang 6 bermassa besar dapat mengalami keruntuhan juga. Manakah dari beberapa pilihan berikut yang waktu keruntuhannya dapat diukur dengan konsep yang sama dengan pernyataan di atas!

- a. a. Keruntuhan Galaksi
- b. b. Keruntuhan Gugus Bola
- c. c. Keruntuhan Katai Putih
- d. d. Keruntuhan Nebula Emisi**

(17) PG : Diamati Sirius pada malam hari dengan ketinggian

- a. a. 1,34 mag
- b. b. 1,55 mag
- c. c. 2,14 mag**
- d. d. 2,32 mag

(18) PG : Diketahui bahwa percepatan gravitasi Bumi saat ini adalah

- a. a. 6,9 m/s<sup>2</sup>
- b. b. 7,1 m/s<sup>2</sup>**
- c. c. 7,4 m/s<sup>2</sup>
- d. d. 8,4 m/s<sup>2</sup>

(19) PG : Pada 21 Maret 2025, Seorang siswa yang berasal dari Academy of Astronomy (27,7052°早, 85,3424°精) bernama Mahendra ingin mengambil data kapan matahari akan terbenam (definisi terbenam bagi Mahendra adalah ketika ujung atas matahari telah terbenam), Diketahui karena pengaruh refraksi atmosfer, perbedaan ketinggian matahari yang terlihat dengan ketinggian sebenarnya sebesar 35′. Pada waktu local, pukul berapa matahari akan terbenam menurut Mahendra?

- a. a. 18 : 04**
- b. b. 17 : 56
- c. c. 18 : 02
- d. d. 17 : 58

(20) PG : Ditemukannya planet raksasa berwujud es pada kebanyakan sistem eksoplanet mengindikasikan bahwa hal ini merupakan hal yang biasa. Oleh karena itu, astronom berpendapat bahwa dahulu kala...

- a. a. Tata surya didominasi planet berwujud es
- b. b. Bumi baru terbentuk dalam keadaan dipenuhi es
- c. c. Terdapat planet raksasa kelima berwujud es**
- d. d. Planet raksasa memiliki jarak yang jauh dari Matahari

(21) PG : Diketahui kecepatan pengembangan alam semesta diwakili dengan parameter Hubble. Untuk saat ini parameter Hubble ( $H_0 = 69,3 \text{ km/s/Mpc}$ ). Maka saat ini cahaya telah menempuh Jarak Hubble sebesar...

- a. a. 200 Pc
- b. b. 342,9 Mpc
- c. c. 432,9 Mpc
- d. d. 4,3 Gpc**

(22) PG : . Suatu detektor CCD dikatakan baik apabila menghasilkan citra sekurang-kurangnya 2 piksel untuk bintang yang memiliki seeing 2". Apabila CCD akan dipasangkan pada teleskop berukuran 20cm dengan  $f/D = 10$ . Maka ukuran piksel dari CCD tersebut haruslah sebesar...mikrometer.

- a. 7
- b. 10**
- c. 12
- d. 14

(23) PG : . Suatu satelit yang dilengkapi detektor Sinar-X diarahkan ke satu arah tertentu terhadap suatu sumber sinar-X. Jika jumlah sinar-X yang terdeteksi minimum ketika sudut elongasi sumber terhadap Bumi sebesar  $-5,1^\circ <$

- a. a. 32 ribu km
- b. b. 65 ribu km**
- c. c. 92 ribu km
- d. d. 95 ribu km

(24) PG : Suatu bintang ganda yang memiliki magnitudo gabungan 9 teramati menggunakan spesifikasi maksimum dari suatu teleskop optik. Tentukanlah magnitudo sistem ini menurut mata manusia pada normalnya! Keterangan :

- a. a. 4 mag
- b. b. 6 mag
- c. c. 9 mag
- d. d. 12 mag**

(25) PG : Sebuah teleskop pada panjang gelombang visual ( $\lambda = 550 \text{ nm}$ ) teleskop luar angkasa canggih ini mampu memisahkan bumi-matahari dari jarak 1.2345 pc. Observasi dilakukan dengan teleskop ini yang memiliki efisiensi kuantum sebesar 85% dari Bumi. Diketahui magnitudo semu bintang yang diamati adalah 8.2. Berapakah jumlah foton yang diterima oleh teleskop ini per detik pada panjang gelombang tersebut?

- a. a. 5342198
- b. b. 765680**
- c. c. 287645
- d. d. 664598

(26) PG : Sebuah sistem bintang ganda memiliki massa total sebesar 3.12 massa Matahari dan jarak antara keduanya adalah 4.75 SA. Massa bintang primer adalah 2.5 massa Matahari dan massa bintang sekunder adalah 0.62 massa Matahari. Berdasarkan analisis spektrum, kecepatan radial dari bintang primer yang terukur adalah 3.15 km/s. Maka orbit dari bintang ganda tersebut adalah...

- a. a. Face-on
- b. b. Edge-on
- c. c. Memiliki inklinasi  $63^\circ$
- d. d. Memiliki inklinasi  $41.05^\circ$**

(27) PG : Van sedang berada di sebuah tempat dengan lintang  $25^\circ \text{ LU}$  untuk menghadiri konferensi astronomi. Pada malam harinya, ia mengamati sebuah bintang dengan koordinat  $(\alpha, \delta) = (7^{\text{h}}30^{\text{m}}15^{\text{s}}, -10^\circ 45')$ . Saat bintang tersebut mencapai titik kulminasi atas, Van ingin mengetahui posisi bintang di langit. Tentukan ketinggian (altitude) bintang tersebut saat kulminasi atas!

- a. a.  $65, 25^\circ$
- b. b.  $54, 25^\circ$**
- c. c.  $73, 22^\circ$
- d. d.  $47, 74^\circ$

(28) PG :

Parameter yang didapat langsung dari pengamatan Spektroskopi.

- a. o Periode orbit eksoplanet dilihat dari bentuk kontinu spektrum
- b. o Temperatur bintang dengan mengamati panjang gelombang puncak spektrum**
- c. o Magnitudo ruang objek yang membentang sebesar  $1^\circ$
- d. o Komposisi kimia dalam atmosfer bintang**

(29) PG :

Hal-hal yang benar terkait parameter gamma pada saat gerhana

- a. o Merupakan jarak dari ujung kerucut gerhana ke pusat Bumi.
- b. o Merupakan jarak terpendek sumbu gerhana kerucut ke pusat Bumi.**
- c. o Dapat bernilai positif atau negatif.**
- d. o Hanya bernilai positif

(30) PG :

Hal-hal yang benar terkait Nice Model

**pilih 3 (selain soal ini pilih 2)**

- a. o Merupakan pemodelan terbaik dalam pembentukan tata surya.
- b. o Planet Raksasa mengalami migrasi sejak tata surya terbentuk.**

c. o Menjelaskan tentang dinamika objek di Sabuk Kuiper.

d. o Resonansi orbit 2 Planet Gas terdekat 1:2

(31) PG :

Dalam ekspedisi ilmiah melakukan sebuah pengamatan ke gugus galaksi Mahaka-2709, dua astrofisikawan muda, Nopen dan Adhan, berusaha menguji model alam semesta yang didominasi oleh Energi misterius pada fase awal evolusinya. Berdasarkan teori kosmologi relativistik, mereka menemukan bahwa hubungan antara waktu kosmik  $t$  dan faktor skala  $a$  dalam model ini mengikuti persamaan:

$$t = t_0 a^{4/3}$$

Mereka mencoba memperkirakan usia alam semesta dengan menggunakan konstanta Hubble saat ini sebesar 69.3 km/s/Mpc. Bantu Nopen dan Adhan menentukan usia alam semesta berdasarkan model yang mereka analisis!

a. a. 4.5 miliar tahun

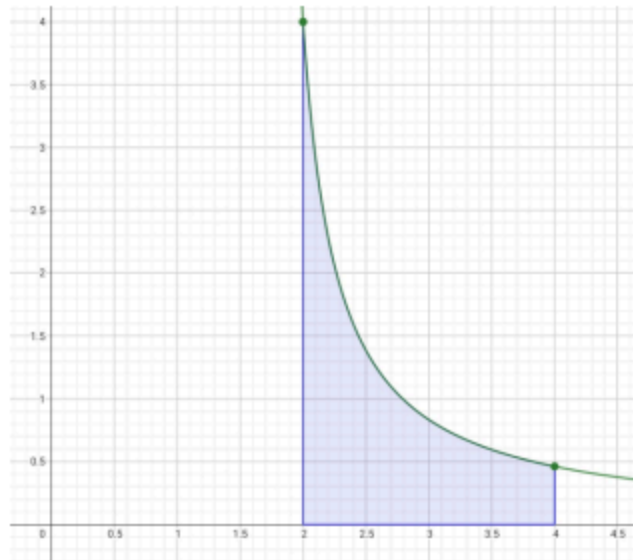
b. b. 6.1 miliar tahun

c. c. 8.3 miliar tahun

d. d. 10.6 miliar tahun

(32) PG :

32. Plot grafik dari  $\frac{x+2}{x^2-3}$  diberikan di bawah.



Perhatikan daerah yang diarsir berwarna biru pada rentang  $2 < x < 4$ . Andaikan pada daerah tersebut kerapatan bintang adalah  $120 M_{\odot}/(\text{satuan luas})$ , berapa jumlah bintang pada daerah tersebut?

a. a. 193

b. b. 386

c. c. 237

**d. d. 272**

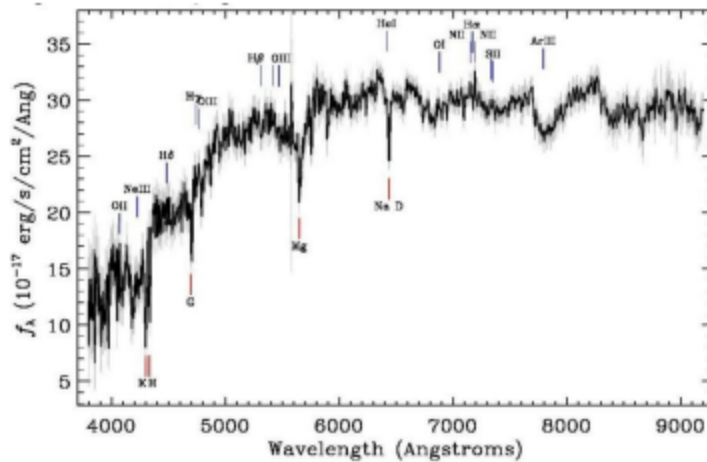
(33) PG :

Pada soal sebelumnya tentukan persamaan garis singgung pada  $x = 2$ !

a. a.  $3y = -24x + 20$ **b. b.  $y = -15x + 34$** c. c.  $y = 12x - 14$ d. d.  $y = 4x + 83$ 

(34) PG :

34. Seorang astronom melakukan pengamatan spektroskopi dan mendapatkan data spektrum dari galaksi FE202 berupa grafik di bawah ini:



Dengan menggunakan data dari grafik di atas, dan  $\rho_{0m} = 7.52 \times 10^{-29} \text{ kg m}^{-3}$ , serta  $\rho_{tm} \propto a_t^{-3}$ , maka berapakah kerapatan materi  $\rho_t$  galaksi tersebut?

**a. a.  $9.794 \times 10^{-29} \text{ kg m}^{-3}$** b. b.  $8.754 \times 10^{-30} \text{ kg m}^{-3}$ c. c.  $7.356 \times 10^{-31} \text{ kg m}^{-3}$ d. d.  $6.985 \times 10^{-32} \text{ kg m}^{-3}$ 

(35) PG :

Beberapa teori menyatakan bahwa Planet Sembilan bisa jadi merupakan oleh gravitasi Matahari miliaran tahun lalu. Mekanisme yang paling mungkin menyebabkan hal ini adalah?

a. a. Hamburan gravitasi oleh Jupiter atau Saturnus yang mengarahkannya ke orbit stabil.

**b. b. Pengaruh pasang surut bintang lain yang dekat dengan Matahari di masa lalu.**



- c. c. Tumbukan langsung dengan objek di Sabuk Kuiper yang memperlambat kecepatannya.
- d. d. Interaksi resonansi dengan Neptunus yang mengubah orbitnya secara perlahan.

(36) PG :

Beberapa exoplanet yang ditemukan di sekitar bintang katai merah memiliki orbit yang sangat dekat dengan bintangnya. Kondisi ini menyebabkan planet-planet tersebut mengalami tidal locking, yaitu selalu memperlihatkan sisi yang sama ke arah bintang. Jika Anda menjadi ilmuwan yang ingin mencari tanda-tanda kehidupan di exoplanet semacam ini, daerah mana yang paling mungkin mendukung kehidupan?

- a. a. Sisi yang menghadap langsung ke bintang, karena menerima energi paling banyak.
- b. b. Sisi gelap yang selalu membelakangi bintang, karena memiliki suhu stabil.
- c. c. Daerah terminator, yaitu batas antara sisi terang dan sisi gelap planet.**
- d. d. Atmosfer atas planet, karena di sanalah interaksi dengan angin bintang terjadi.

(37) PG :

Seorang astronom menemukan sebuah bintang yang memiliki spektrum sangat kaya akan unsur berat, tetapi ukurannya relatif kecil dan suhunya sangat tinggi. Berdasarkan karakteristik ini, apakah kemungkinan terbesar asal-usul bintang tersebut?

- a. a. Bintang yang baru terbentuk dari nebula kaya logam
- b. b. Katai putih yang terbentuk dari bintang bermassa besar yang mengalami supernova parsial
- c. c. Inti bintang tua yang telah kehilangan lapisan luar akibat interaksi dengan bintang lain**
- d. d. Bintang yang mengalami reaksi fusi aneh yang belum pernah diamati di alam semesta

(38) PG :

Seorang astronom menemukan sebuah bintang yang memiliki spektrum sangat kaya akan unsur berat, tetapi ukurannya relatif kecil dan suhunya sangat tinggi. Berdasarkan karakteristik ini, apakah kemungkinan terbesar asal-usul bintang tersebut?

- a. a. Bintang yang baru terbentuk dari nebula kaya logam
- b. b. Katai putih yang terbentuk dari bintang bermassa besar yang mengalami supernova parsial
- c. c. Inti bintang tua yang telah kehilangan lapisan luar akibat interaksi dengan bintang lain**
- d. d. Bintang yang mengalami reaksi fusi aneh yang belum pernah diamati di alam semesta

(39) PG :

38. (Piljam) Sebuah planet kerdil mengorbit Matahari dengan persamaan irisan kerucut sebagai berikut (dinyatakan dalam SA)

$$49x^2 + 196y^2 - 784x + 3920y + 13132 = 0$$

Pilihlah pernyataan yang benar terkait orbit planet kerdil tersebut!

- a. Orbit planet kerdil tersebut adalah elips, dengan pusat elips berada di koordinat (8, 10)
- b. Orbit planet kerdil tersebut adalah hiperbola dengan pusat hiperbola berada di koordinat (8, -10)

c. Planet kerdil tersebut memiliki sumbu mayor sebesar 28 SA

d. Planet kerdil tersebut memiliki eksentrisitas sebesar 0.7

(40) PG :

39. (Piljam) Persamaan Friedmann adalah serangkaian persamaan dinamis yang menggambarkan perluasan alam semesta berdasarkan kandungan materinya. Persamaan Friedmann menyediakan model untuk menggambarkan banyak fitur pengamatan alam semesta dan digunakan secara luas dalam kosmologi modern dalam model alam semesta yang homogen dan isotropik dalam konteks relativitas umum. Dibawah ini diberikan persamaan friedmann :

$$\left(\frac{\dot{a}}{a}\right)^2 - \frac{8\pi G}{3}\rho - \frac{\Lambda}{3} = -\frac{kc^2}{a^2}$$

Dengan mengasumsikan alam semesta homogen dan isotropik dalam skala yang besar, anda diminta untuk menganalisis persamaan diatas dan menguji pernyataan dibawah yang benar!

pilih 3 pilihan yang tepat ya

- a. a. Hubble Parameter H akan selalu menurun seiring waktu, kecuali jika alam semesta didominasi energi gelap.
- b. b. Dari persamaan diatas kita bisa mendapatkan bahwa pada saat batas kerapatan alam semesta setara dengan kerapatan energi gelap  $\Lambda \approx 8 \times 10^{-34} \text{s}^{-2}$  pada saat alam semesta memiliki perluasan 500 Km/s/Mpc.
- c. c. Kita bisa menganalogikan bahwa H sebagai Energi Kinetik kemudian Konstanta Gravitasi dan Konstanta Kosmologi sebagai Energi Potensial kemudian
- d. d. Dari persamaan diatas, didapat bahwa persamaan kerapatan kurvatur adalah

(41) PG :

40. (Piljam) Seorang astronom sedang mempelajari sebuah gugus bola tua yang berusia lebih dari 10 miliar tahun. Dalam pengamatannya, ia menemukan bahwa beberapa bintang dalam gugus tersebut memiliki kecerlangan yang tiba-tiba berubah dalam periode tertentu. Selain itu, beberapa bintang menunjukkan spektrum dengan garis serapan yang tampak melebar, sementara yang lain menunjukkan pergeseran spektrum yang berubah-ubah secara periodik. Berdasarkan pengamatan tersebut, astronom tersebut ingin menyelidiki lebih lanjut tentang perilaku bintang-bintang di gugus tua ini. Berdasarkan fenomena di atas, tentukan pernyataan berikut mana yang benar atau salah! pilih 2 pilihan

- a. 1. Bintang yang mengalami perubahan kecerlangan secara periodik kemungkinan besar adalah bintang variabel tipe RR Lyrae, yang sering ditemukan di gugus bola.

- b. 2. Pelebaran garis serapan dalam spektrum bintang bisa disebabkan oleh efek rotasi bintang yang sangat cepat.**
- c. 3. Bintang di gugus bola tua biasanya memiliki kandungan logam yang tinggi karena telah berevolusi dalam waktu yang sangat lama.
- d. 4. Fenomena perubahan kecerlangan ini menunjukkan bahwa beberapa bintang dalam gugus tersebut mungkin sedang dalam tahap awal evolusinya.