

PELATIHAN ONLINE

2019

SMA
ASTRONOMI

A stylized, abstract figure composed of various scientific symbols and mathematical formulas, representing the convergence of different fields of knowledge. The figure is primarily black and white, with a few blue accents. It features a central eye-like shape, a balance scale, a DNA double helix, a lightning bolt, a star, a flower, a hexagonal pattern, a crescent moon, a sigma symbol, a summation symbol, a differential symbol, a binary code '01011', and the equation $E=mc^2$. The figure is set against a background of a light blue sky with a white cloud and a green ground area.



085223273373

MATERI

Daftar Konstanta

Satu satuan Astronomi (1 sa) = 149.597.870,691 km

Tahun cahaya, ly = $9,46 \times 10^{15}$ m

Satu tahun sideris = 365,2564 hari

Satu tahun tropik = 365,2422 hari

Satu tahun Gregorian = 365,22425 hari

Satu bulan sideris = 27,3217 hari

Satu bulan sinodis = 29,5306 hari

Satu hari sideris rata-rata = $23^h 56^m 4$

Jarak Bumi-Bulan rata-rata = 384.400 km

Massa Bumi = $5,9736 \times 10^{24}$ kg

Radius Bumi = 6.378 km

Massa Bulan = $7,3490 \times 10^{22}$ kg

Radius Bulan = 1.738 km

Massa Matahari = $1,9891 \times 10^{30}$ kg

Radius Matahari = $6,96 \times 10^5$ km

Magnitudo visual semu Matahari = -26,8

Magnitudo bolometrik semu Matahari = -26,79

Magnitudo visual mutlak Matahari = 4,82

Magnitudo bolometrik mutlak Matahari = 4,72

Konstanta gravitasi universal = $6,67 \times 10^{-11}$ m²kg s⁻²K⁻¹

Konstanta Boltzmann k = $1,3807 \times 10^{-23}$ J s⁻¹ m⁻² K⁻⁴

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

Konstanta Planck = $6,626 \times 10^{-34}$ J s

Satu satuan massa atom = 931,5 MeV

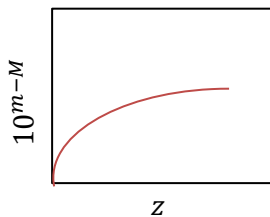
Massa satu atom Hidrogen = $1,67 \times 10^{-27}$ kg

Muatan satu elektron = $-1,602 \times 10^{-19}$ Coulomb

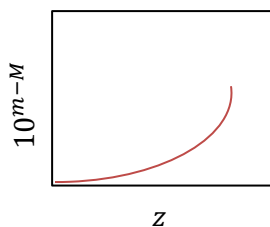
SOAL

- Berikut adalah pernyataan yang tepat mengenai radiasi, kecuali
 - Radiasi adalah satu-satunya mekanisme transport energi yang bisa terjadi tanpa medium.
 - Radiasi adalah mekanisme utama transport energi di selubung bintang masif.
 - Dalam radiasi, gradien temperatur gas cukup tinggi sehingga membuat gas merenggang dan bergerak naik hingga mencapai ekuilibrium.
 - Transport energi dari permukaan Matahari ke permukaan Bumi terjadi melalui mekanisme radiasi.
 - Lapisan radiatif tidak ada pada katai merah bermassa $0,1M_{\odot}$.
- Sebuah awan bermassa $1M_{\odot}$ memiliki kerapatan 10^{10} atom hidrogen per cm^3 . Periode rotasinya 1000 tahun. Berapa periode rotasi awan setelah berkondensasi menjadi seukuran Matahari?
 - 16,4 detik
 - 17 jam
 - 8,3 hari
 - 25 hari
 - 31 hari
- Pilih sketsa grafik pengamatan kecerlangan supernova tipe Ia yang menggambarkan pengamatan alam semesta mengembang dipercepat! Nilai sumbu horizontal membesar ke kanan, sedangkan sumbu vertikal membesar ke atas.

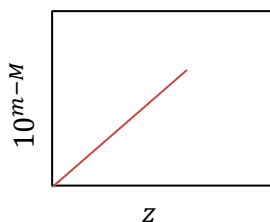
a.

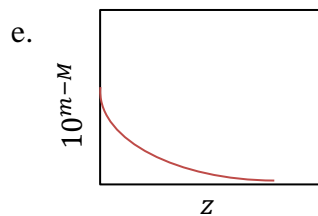
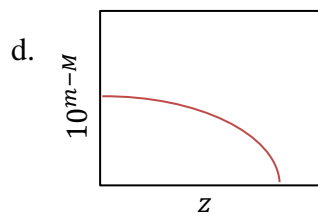


b.



c.





4. Pada tahun 240 sebelum masehi, Erastosthenes mencoba mengukur ukuran Bumi. Erastosthenes tahu bahwa bayangan di dasar sumur hilang tiap tengah hari ketika summer solstice, di Syene, sebuah kota di Mesir bagian selatan. Pada momen itu, Erastosthenes mengukur panjang bayangan menara di kotanya, Iskandariah. Diperoleh sudut dari puncak menara ke arah ujung bayangan menara sebesar $7,2^\circ$. Jarak antara Syene dan Iskandariah adalah sebesar 5.000 stadia (satuan jarak ketika itu). Syene dan Iskandariah berlokasi di bujur yang amat berdekatan. Maka keliling Bumi dalam satuan stadia menurut pengukuran Erastosthenes adalah

- 100
 - 1000
 - 25.000
 - 40.000
 - 250.000
5. Pilih pernyataan yang benar tentang bintang di bawah ini!
- Temperatur korona lebih rendah daripada temperatur fotosfer bintang.
 - Bintik bintang bisa menutup lebih dari seperempat permukaan bintang.
 - Konveksi di seluruh bagian katai merah mencegah konsentrasi Helium di inti, sehingga mempercepat laju fusi Hidrogen.
 - Bintang bermassa besar memiliki gravitasi sangat kuat sehingga angin bintangnya lebih kecil daripada bintang bermassa kecil.
 - Tidak ada pernyataan yang benar.
6. Diberikan data 5 bintang paling terang dalam gugus Hyades.

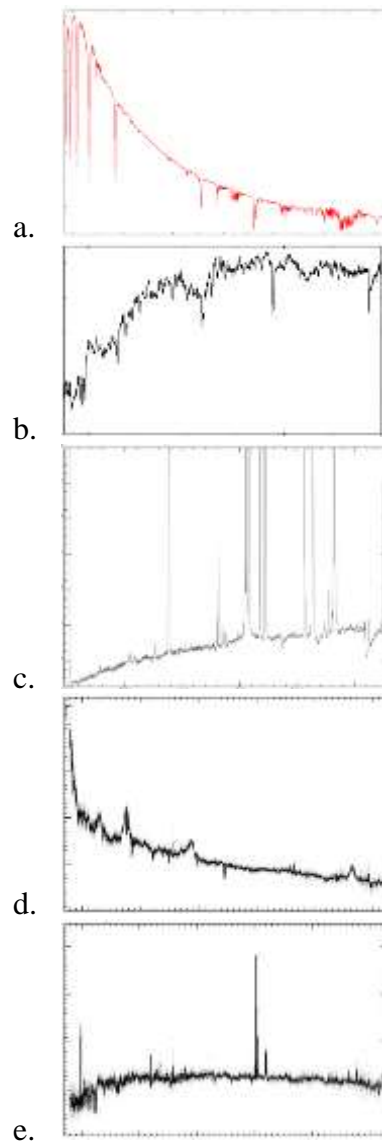
| Nama | Paralaks (mili detik busur) |
|----------|-----------------------------|
| HD 28319 | 20,84 |
| HD 28305 | 22,24 |
| HD 27371 | 21,17 |

| | |
|----------|-------|
| HD 27697 | 20,96 |
| HD 28307 | 21,42 |

Berdasarkan data lima bintang paling terang tersebut, jarak gugus Hyades ke kita bisa ditentukan sebesar ... parsek.

- 0,05
 - 21,326
 - 46,92
 - 106,63
 - 234,58
7. Berikut adalah unsur-unsur kimia yang mungkin menjadi inti katai putih, kecuali
- Karbon
 - Oksigen
 - Neon
 - Aurum
 - Magnesium
8. Kalender Julian mulai efektif digunakan pada tahun 46 sebelum masehi. Anggap pada tahun tersebut, jatuhnya musim bersesuaian dengan tanggal-tanggal yang sekarang kita ketahui (vernal equinox pada tanggal 21 Maret, summer solstice 22 Juni, dan seterusnya). Andai reformasi terhadap kalender Julian baru dilakukan sekarang, estimasi penyimpangan kalender Julian terhadap jatuhnya musim berdasarkan posisi titik Aries (abaikan efek presesi Bumi)! Ingat bahwa aturan tahun Julian adalah: satu tahun 365 hari dengan tahun kabisat 366 hari terjadi setiap 4 tahun.
- 7 hari
 - 10 hari
 - 11 hari
 - 13 hari
 - 16 hari
9. Paradoks Olbers menyatakan anehnya langit malam gelap padahal bintang tersebar di segala arah di langit. Penjelasan yang paling bisa diterima untuk paradoks ini adalah
- Pandangan ke bintang-bintang dihalangi oleh materi antar bintang yang menyerap cahaya bintang.
 - Makin jauh dari kita, bintang-bintang memiliki luminositas makin kecil.
 - Usia alam semesta berhingga.
 - Cara kita menghitung fluks menggunakan hukum kuadrat kebalikan salah.
 - Alam semesta jauh menyimpang dari geometri Euclidian (datar).
10. Berikut adalah metode-metode untuk menentukan massa bintang, kecuali
- Memanfaatkan dinamika jika bintang berada dalam sistem ganda.
 - Menggunakan hubungan massa, kerapatan dan ukuran bintang $M = \rho V$ dengan masing-masing variabel berturut-turut dari yang paling kiri bermakna massa, kerapatan, dan volum bintang.

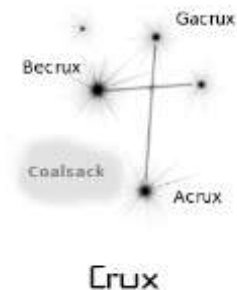
3. Menempatkan bintang di diagram Hertsprung-Russel.
 4. Untuk bintang dalam gugus, massa bintang akan mengikuti nilai modus massa bintang dalam distribusi gugus tersebut.
 - a. 1, 2, 3 benar
 - b. 1 dan 3 benar
 - c. 2 dan 4 benar
 - d. 4 benar
 - e. Semua benar
11. Di antara gambar-gambar spektrum berikut, mana yang merupakan spektrum bintang? Sumbu horizontal menyatakan panjang gelombang dengan nilai makin besar ke arah kanan.



12. Anggap temperatur air laut seragam dari permukaan hingga kedalaman 500 meter. Pada kedalaman berapa tekanan kaleng minuman bersoda setara dengan tekanan yang diberikan air dan lingkungannya jika kaleng minuman bersoda tersebut dimasukkan ke dalam air laut? Tekanan kaleng minuman bersoda besarnya kurang lebih 300 kilo pascal dan tekanan atmosfer di permukaan air laut kurang lebih 100 kilo pascal. Massa jenis air laut 1027 kg/m^3 dan anggap percepatan gravitasi Bumi konstan sebesar $9,8 \text{ m/s}^2$ hingga kedalaman 500 meter.
- 400 m
 - 200 m
 - 40 cm
 - 20 m
 - 2 cm
13. Perbandingan gaya pasang surut yang disebabkan oleh Bulan dibandingkan dengan yang disebabkan oleh Matahari pada saat Bulan sedang berada di apogee sedangkan Matahari sedang berada di perihelion adalah Diberikan eksentrisitas orbit Bumi mengelilingi Matahari adalah sebesar 0,0167 dan eksentrisitas orbit Bulan mengelilingi Bumi adalah 0,0549.
- 0,45
 - 0,57
 - 1,76
 - 1,92
 - 2,20
14. Jupiter memiliki diameter sudut sekitar 50 detik busur. Arya ingin memotret Jupiter utuh sedetil-detilnya secara optimum tanpa perlu membuat mozaik menggunakan beberapa pilihan CCD yang ada. Di antara CCD berikut, mana yang harus Arya pilih untuk dipasangkan dengan teleskop Celestron 8 inch-nya dengan $f/10$?
- Chip 1 dengan jumlah piksel 50×81 dan ukuran piksel $9\mu\text{m} \times 9\mu\text{m}$.
 - Chip 2 dengan jumlah piksel 165×267 dan ukuran piksel $3\mu\text{m} \times 3\mu\text{m}$.
 - Chip 3 dengan jumlah piksel 51×80 dan ukuran piksel $9\mu\text{m} \times 9\mu\text{m}$.
 - Chip 4 dengan jumlah piksel 81×131 dan ukuran piksel $9\mu\text{m} \times 9\mu\text{m}$.
 - Chip 5 dengan jumlah piksel 495×801 dan ukuran piksel $3\mu\text{m} \times 3\mu\text{m}$.
15. Albireo adalah nama yang dikenal untuk menyebut bintang double beta Cygny. Diamati menggunakan teleskop Unitron berdiameter 102 mm di Observatorium Bosscha, kedua bintang tersebut tampak terpisah sejauh kurang lebih 10 persen dari medan pandang teleskop. Saat pengamatan dilakukan, teleskop Unitron yang tercatat memiliki panjang fokus 150 cm itu ternyata sedang dipasangkan dengan *eyepiece* 2,5 mm. Jika medan pandang semu eyepiece 50 derajat, separasi kedua komponen beta Cygni tersebut dapat diperkirakan sebesar
- 10"
 - 20"

- c. 30"
- d. 40"
- e. 50"

16. Diberikan sketsa bagian dari peta langit untuk posisi bintang-bintang penyusun konstelasi Crux sebagai berikut:



Arah bawah dalam gambar tersebut adalah selatan. Diberikan pula data berikut.

| Kode bintang | RA | Deklinasi |
|--------------|------------------|----------------------|
| A | $12^h 26^m 36^s$ | $-63^\circ 05' 57''$ |
| B | $12^h 31^m 10^s$ | $-57^\circ 06' 48''$ |
| C | $12^h 47^m 43^s$ | $-59^\circ 41' 20''$ |

Urutan kode bintang yang tepat untuk menggambarkan Acrux, Becrux, dan Gacrux secara berturut-turut adalah

- a. A, B, C
 - b. B, C, A
 - c. C, A, B
 - d. A, C, B
 - e. B, A, C
17. Sebuah asteroid memiliki massa setengah kali massa Bulan kita dan radius seperempatnya. Asteroid tersebut berbentuk hampir bola sempurna dan berotasi selama 1 jam untuk menyelesaikan satu putarannya. Berat semu seorang astronot bermassa 50 kg yang berdiri di ekuator asteroid tersebut adalah sebesar ... Newton.
- a. 16,50
 - b. 39,33
 - c. 632,5
 - d. 649,0
 - e. 1.966,67
18. Persamaan Friedmann sebagai fungsi waktu berikut ini menyatakan evolusi kuantitatif alam semesta.

$$H^2 = \frac{8}{3}\pi G\rho - \frac{kc^2}{R^2}$$

dengan H, ρ, k, R, c secara berturut-turut menyatakan konstanta Hubble pada waktu tertentu, kerapatan alam semesta pada waktu tertentu, kurvatur alam semesta, radius kurvatur alam semesta pada waktu tertentu, dan kecepatan cahaya dalam vakum. Kerapatan kritis didefinisikan sebagai kerapatan yang harus dimiliki alam semesta agar geometri alam semesta datar. Berdasarkan persamaan tersebut, maka kerapatan kritis alam semesta sekarang jika konstanta Hubble terukur besarnya 65 km/s/Mpc adalah ... kilogram/m³.

- a. $7,94 \times 10^{-24}$
- b. $7,94 \times 10^{-27}$
- c. $7,94 \times 10^{-30}$
- d. $4,97 \times 10^{-24}$
- e. $4,97 \times 10^{-27}$

19. Pilih di antara pernyataan-pernyataan berikut yang tidak menggambarkan skenario terjadinya supernova.

- 1. Detonasi supernova terjadi karena merger dua bintang katai putih.
 - 2. Detonasi supernova terjadi karena implosi bintang bermassa besar.
 - 3. Detonasi supernova terjadi karena bintang katai putih mendapat transfer massa dari pasangannya, kemudian meledak karena melampaui batas massa Chandrasekar.
 - 4. Peningkatan kecerlangan supernova terjadi karena reaksi fusi tiba-tiba yang bersifat eksplosif di permukaan katai putih sebagai akibat transfer materi terus menerus dari bintang pasangannya.
- a. Pernyataan 1, 2, 3 benar
 - b. Pernyataan 1 dan 3 benar
 - c. Pernyataan 2 dan 4 benar
 - d. Pernyataan 4 benar
 - e. Semua pernyataan benar

20. Dalam Film Petualangan Sherina, terdapat adegan ketika Sherina berdialog dengan Sadam di dalam ruang teleskop besar Zeiss di Observatorium Bosscha (terletak kurang lebih di lintang -7° dan tinggi bintang minimum yang bisa diamati adalah 10° dari horizon). Dalam dialognya, Sherina menyatakan bahwa di langit malam itu, mereka akan bisa melihat bintang-bintang Canopus, Capella dan Vega. Beberapa tahun kemudian, sebagian orang menganggap pernyataan Sherina ini janggal. Diberikan RA dan deklinasi bintang-bintang tersebut secara berturut-turut: ($6^h 23^m 57^s, -52^\circ 41' 44''$), ($5^h 16^m 41^s, +45^\circ 59' 53''$), dan ($18^h 35^m 56^s, +38^\circ 47' 01''$). Magnitudo semu masing-masing bintang: -0,7; 0,08; dan 0,03. Apa kejanggalan pernyataan Sherina itu?

- a. Tidak ada yang janggal dalam pernyataan Sherina.
- b. Salah satu di antara bintang yang Sherina sebutkan terlalu redup untuk diamati menggunakan instrumen di Observatorium Bosscha.
- c. Salah satu di antara bintang yang Sherina sebutkan merupakan bintang sirkumpolar yang tidak pernah tampak terbit dari Observatorium Bosscha.

PELATIHAN ONLINE 2019 ASTRONOMI – PAKET 11



- d. Dua di antara bintang-bintang yang Sherina sebutkan tidak mungkin terlihat bersama-sama di langit Observatorium Bosscha karena jumlahan deklinasinya lebih dari 90° .
- e. Dua di antara bintang-bintang yang Sherina sebutkan tidak mungkin terlihat bersama-sama di langit Observatorium Bosscha karena ketika satu bintang di atas horizon mereka, bintang yang lain seharusnya di bawah horizon mereka.