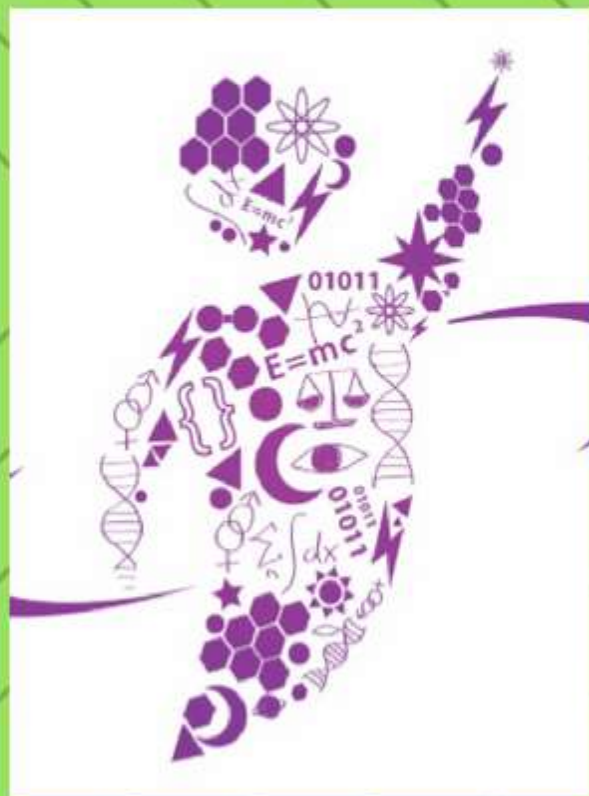


2019

SMA
ASTRONOMI



085223273373

PEMBAHASAN PAKET 8

1. Foton yang dihasilkan di pusat Matahari perlu waktu sekitar satu juta tahun untuk mencapai permukaan karena mengalami tumbukan dan hamburan terlebih dahulu dengan partikel-partikel di dalam Matahari.

Jawab: D

2. Metalisitas, temperatur, massa, radius, luminositas, adalah besaran-besaran yang menentukan posisi bintang di diagram HR.

Jawab: E

3. Akibat pengaruh medan gravitasi yang sangat kuat dari lubang hitam, energi foton dari astronot akan mengalami pergeseran merah gravitasi. Kita tidak akan melihat astronot hilang secara mendadak, melainkan diam di suatu posisi yang dinamakan horizon peristiwa. Kenampakan astronot itu akan hilang perlahan-lahan seiring habisnya energi foton.

Jawab: A

4. Pulsar adalah bintang neutron yang berotasi cepat sembari memancarkan gelombang radio dari kutub magnetiknya. Pernyataan a salah.

Planetary nebulae adalah sisa bintang yang sudah mati, bukan tempat kelahiran planet. Pernyataan b salah.

Emas, perak, dan plutonium bisa terbentuk secara alamiah dalam supernova. Pernyataan c benar.

Sebagian dari unsur-unsur dalam tabel periodik saat ini merupakan unsur sintesis. Pernyataan d salah.

Ada bintang katai putih yang bisa diamati menggunakan cahaya visual, misalnya Sirius B. Pernyataan e salah.

Jawab: C

5. Dalam pita deret utama, bintang-bintang bermassa lebih besar terletak di bagian kiri atas bintang-bintang bermassa kecil.

Jawab: B

6. Makin besar massa bintang, makin cepat laju reaksi fusinya. Bintang-bintang populasi II dan III adalah bintang generasi awal yang terbentuk ketika alam semesta masih murni dari unsur logam. Jika saat ini masih bisa diamati, yang tersisa seharusnya adalah bintang-bintang yang massanya kecil. Pernyataan 1 salah.

Matahari adalah bintang generasi II yang kaya unsur metal yang terbentuk dari nebula sisa ledakan bintang generasi sebelumnya. Matahari termasuk bintang populasi I. Pernyataan 2 benar.

Bintang adalah benda dengan kapasitas panas negatif. Artinya temperatur bintang justru turun jika diberi tambahan energi. Pernyataan 3 salah.

Bintang deret utama bermassa kecil dengan temperatur rendah menempati posisi di bagian kanan bawah pada pita deret utama di diagram HR. Pernyataan 4 benar.

Jawab: C

7. Unsur terberat yang bisa dibentuk melalui reaksi fusi di bintang adalah besi. Pernyataan pertama benar.

Reaksi fusi besi menjadi inti-inti yang lebih berat justru perlu energi → reaksi endotermik. Pernyataan kedua benar.

Keduanya saling berhubungan.

Jawab: A

8. Siklus CNO merupakan reaksi yang terjadi pada bintang bermassa besar untuk mengonversi hidrogen menjadi helium. Pernyataan pertama salah.

Siklus CNO perlu temperatur dan tekanan tinggi untuk bisa terjadi. Bintang bermassa kecil tidak mampu menyediakan lingkungan seperti ini. Pernyataan kedua benar.

Jawab: D

9. Struktur inti Matahari dipelajari melalui pemodelan, bukan dari pengamatan langsung. Pernyataan pertama salah.

Foton bukanlah pembawa informasi tercepat dari pusat bintang karena ia masih berinteraksi dengan partikel penyusun Matahari dalam perjalanannya di dalam Matahari. Neutrino merupakan kurir tercepat pembawa informasi dari pusat Matahari. Pernyataan kedua salah.

Jawab: E

10. Kala hidup di deret utama bisa diestimasi dengan: $L = \frac{E}{t}$, sedangkan menurut hubungan

yang diberikan Einstein $E \propto fMc^2$. Dari dua persamaan ini, diperoleh $t \propto \frac{M}{L} \cdot \frac{t_W}{t_V} = \frac{\frac{M_W}{L_W}}{\frac{M_V}{L_V}} =$

$\frac{M_W}{M_V} \frac{L_V}{L_W}$, sedangkan $\left(\frac{M_V}{M_W}\right)^3 = \frac{L_V}{L_W}$. Maka $\frac{t_W}{t_V} = \frac{M_W}{M_V} \left(\frac{M_V}{M_W}\right)^3 = \left(\frac{M_V}{M_W}\right)^2 = 16$.

Jawab: D

11. Seluruh pilihan a hingga d dalam soal tersebut merupakan alasan penyebab tidak semua bintang neutron teramati sebagai pulsar.

Jawab: E

12. Dalam diagram HR, makin ke kiri makin tinggi temperatur bintang. Makin ke bawah makin kecil luminositas bintang. Berpindah dari pojok kanan atas ke kiri bawah artinya temperatur meningkat dan luminositas turun. Luminositas sebanding dengan temperatur pangkat empat. Maka seyogyanya radius bintang turun dalam proses tersebut.

Jawab: A

13. $v_{esc} = \sqrt{\frac{2GM}{r}}, r = \frac{2GM}{c^2} = 2964,44 \text{ meter. Diameter} \approx 6 \text{ km.}$

Jawab: E

14. Puncak radiasi bayi bintang terletak di daerah inframerah dan radio.

Jawab: A

15. Persamaan keadaan memberikan kenaikan tekanan menaikkan temperatur.

Jawab: C

16. ‘Implosion’ adalah istilah untuk menggambarkan ledakan ke dalam. Bintang mengalami hal ini ketika supernova terjadi.

Jawab: B

17. Reaksi triple alpha mengubah 3 inti helium (partikel alpha) menjadi inti karbon.

Jawab: B

18. Materi terdegenerasi dalam bintang katai putih tidak melanggar larangan Pauli.

Jawab: C

19. Bintang-bintang AGB mengalami ketidakstabilan termal akibat reaksi fusi helium di selubung paling dekat dengan inti bintang dan reaksi fusi hidrogen di selubung luar selubung pembakar helium yang terjadi secara bergantian.

Jawab: B

20. Tipisnya pita deret utama di bagian kanan bawah menunjukkan sedikitnya bintang-bintang bermassa kecil yang teramati dari survei, relatif terhadap bintang-bintang yang bermassa besar. Penyebab fenomena ini adalah keterbatasan instrumen. Bintang-bintang deret bermassa kecil jauh lebih redup dibanding bintang-bintang bermassa besar, meskipun studi pembentukan bintang mengindikasikan jumlah mereka seharusnya lebih banyak.

Jawab: D