

# 2019

SMA  
ASTRONOMI

[illegible]

**085223273373**

## PEMBAHASAN PAKET 9

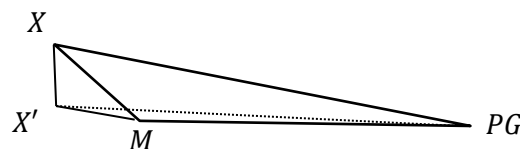
1. Kebanyakan bintang di dekat pusat galaksi spiral berusia tua sedangkan bintang-bintang di piringan berusia muda.

Jawab: C

2. Teramatinya redshift pada semua spektrum galaksi jauh mengindikasikan pengembangan alam semesta.

Jawab: C

3. Dari data yang tersedia pada soal, bisa dibuat sketsa pusat Galaksi (PG), Giantexei (X), Matahari (M), proyeksi Giantexei ke bidang Galaksi (X'), di bawah ini.



$$\angle XMX' = 30^\circ, \angle X'MPG = 105^\circ, MPG = d_{\odot} = 8 \text{ kpc}, MX = d_{\odot*} = 1,5 \text{ kpc}$$

$$XPG = d_* = \dots ?$$

$$XX' = d_{\odot*} \sin 30^\circ = 2,50 \text{ kpc}$$

$$MX' = d_{\odot*} \cos 30^\circ = 4,33 \text{ kpc}$$

$$X'PG^2 = MPG^2 + MX'^2 - 2(MPG)(MX') \cos 105^\circ, X'PG^2 = 100,68$$

$$d_*^2 = X'PG^2 + XX'^2, d_* = 10,34 \text{ kpc}$$

Jawab: C

4. Pergeseran merah  $z = 0,047 = \frac{v_r}{c}$ ,  $v_r = 14100 \text{ km/s}$ .

Jawab: B

5. Perbandingan ukuran alam semesta:  $\frac{r_e}{r_0} = \frac{1}{1100} = \frac{\lambda_e}{\lambda_0}$ , dengan indeks  $e$  menyatakan ketika diemisikan dan indeks 0 ketika diamati sekarang. Maka  $\lambda_e = \frac{\lambda_0}{1100} = \frac{1}{1100} \text{ mm} = 9,09 \times 10^{-4} \text{ mm} \approx 9000 \text{ angstrom}$ .

Jawab: A

6.  $\frac{B_{angkasa}}{B_{Bumi}} = \frac{1}{50}$ ,  $B \rightarrow$  kecerlangan. Kecerlangan yang teramati sebanding dengan invers jarak kuadrat  $B \propto \frac{1}{d^2}$ . Maka:  $\frac{B_{angkasa}}{B_{Bumi}} = \frac{1}{50} = \frac{d_{Bumi}^2}{d_{angkasa}^2}$ ,  $d_{angkasa}^2 = 50d_{Bumi}^2 = 50(10^9)^2 = 5 \times 10^{19}$ .  $d_{angkasa} = 7,07 \times 9 \text{ parsek} \approx 2,3 \times 10^{10} \text{ tahun cahaya}$ , artinya cahaya yang diamati berasal dari  $2,3 \times 10^{10} \text{ tahun lalu}$ .

Jawab: D

7. Supernova tipe II terjadi dari ledakan bintang masif di akhir masa hidupnya. Bintang masif berusia pendek, sehingga lokasinya ketika mati kemungkinan besar sama dengan lokasi lahirnya. Daerah pembentukan bintang aktif di Bima Sakti yakni di piringan atau lengan spiral.

Jawab: D

8. Spektrum biru pada lengan spiral disebabkan oleh dominasi spektrum bintang-bintang O dan B yang panas sehingga berwarna biru.

Jawab: B

9.  $\frac{GM(r)}{r} = v(r)^2, \frac{6,67 \times 10^{-11} M(10 \text{ kpc})}{10 \text{ (kpc ubah ke meter)}} = 200 \left( \frac{\text{km}}{\text{s}} \text{ ubah ke } \frac{\text{m}}{\text{s}} \right), M(10 \text{ kpc}) = 1,85 \times 10^{41} \text{ kg} \approx 9,25 \times 10^{10} M_{\odot}.$

Jawab: E

10. Baca kembali, bisa diperoleh seluruh pernyataan benar.

Jawab: E

11. Perbandingan kecerlangan:  $\frac{B_{LMC}}{B_{Fornax}} = \frac{L/4\pi d_{LMC}^2}{L/4\pi d_{Fornax}^2}$ , karena kecerlangan absolut sama, maka luminositas sama. Jarak ke galaksi di Fornax:  $\frac{d_{Fornax}^2}{d_{LMC}^2} = 90000, d_{Fornax} = d_{LMC} \sqrt{90000} = 60 \text{ kpc (300)} = 18000 \text{ kpc} = 18 \text{ Mpc}.$

Jawab: D

12. Kecepatan radial galaksi:  $v_r = zc, v_r = \frac{0,45}{100} 300000 = 1350 \frac{\text{km}}{\text{s}}.$  Konstanta Hubble:  $H = \frac{v_r}{d} = \frac{1350}{18} = 75 \frac{\text{km}}{\text{s}}/\text{Mpc}.$

Jawab: B

13. Hukum Hubble hanya bisa diterapkan pada skala besar (~ dalam orde 100 Mpc atau lebih). Pada skala Bima Sakti, gravitasi masih mendominasi sehingga hubungan antara pergeseran merah dengan kecepatan radial yang teramati dan konstanta Hubble menjadi tidak relevan.

Jawab: C

14. Gambar kiri menunjukkan kehomogenan tetapi tidak isotropik karena ada arah penataan batu bata yang istimewa (horizontal). Gambar kanan isotropik, tetapi tidak homogen karena makin jauh dari pusat, kelengkungan lingkaran makin kecil (radius membesar).

Jawab: A

15. Menurut teori Steady State, kerapatan alam semesta sejak dahulu hingga kapanpun akan selalu sama. Karena alam semesta mengembang (Steady State tidak menentang ide ini) atau dengan kata lain volum alam semesta terus bertambah, maka perlu diciptakan materi

## PELATIHAN ONLINE 2019 ASTRONOMI – PAKET 9



baru secara terus menerus untuk mempertahankan konstannya kerapatan ini. Maka kekekalan massa energi tidak berlaku dalam Steady State.

Jawab: C