

# 2019

SMA  
ASTRONOMI

A stylized, abstract figure composed of various scientific and mathematical symbols. The figure is primarily black and white, with some blue accents. It features a central body made of a grid of dots, with a large 'E=mc^2' formula prominently displayed. Surrounding this are various symbols: DNA helices, lightning bolts, stars, and binary code '01011'. The figure is set against a background of a grid of dots, with a large blue arrow pointing upwards and to the right.



**085223273373**

## PEMBAHASAN PAKET 4

1. Teleskop dibuat besar utamanya untuk mengamati objek yang redup, meskipun memang semakin besar teleskop, resolusi semakin baik. Namun, pada kasus kedua, resolusi sudut tetap terbatas. Peningkatan resolusi dilakukan dengan membangun interferometer.  
Jawab: B
2. Teleskop radio dibuat di berbagai benua agar bisa dibuat sistem interferometer yang sangat besar sehingga meningkatkan resolusi sudut.  
Jawab: A
3. Image from a distant object (practically at infinity) formed by a convex lens will fall on the focal point.  
Jawab: B
4. Comet is a pretty nearby object and usually is an extended object. It is better to observe this kind of object with short focal length telescope, while also minimizing lost of energy due to make a bright image.  
Jawab: A
5. Makin besar cermin objektif suatu teleskop, makin banyak cahaya yang bisa dikumpulkan atau makin baik resolusi teleskop tersebut. Di sana tidak ada jawaban yang tepat. Pilihan a dan b tidak relevan. Pilihan c dan d menunjukkan medan pandang (FoV), kaitannya dengan perbesaran teleskop.  
Jawab: E
6. Teleskop makin besar, makin pendek waktu eksposur yang diperlukan:  $\frac{t_6}{t_1} = \frac{A_1}{A_6}$ ,  $t_6 = \frac{1}{36} t_1 = 100$  detik.  
Jawab: D
7. Pertama cari diameter sudut kawah terlebih dahulu:  $\delta = 2 \arctan \frac{\frac{1}{2} D_{kawah}}{d_{Bumi-Bulan}} = 2,98^\circ$ .  
Medan pandang maksimum harus sebesar ini. Maka:  
 $FoV < \frac{50^\circ}{M}$ ,  $FoV < \frac{50^\circ}{\frac{f_o}{f_e}}$ ,  $f_e > FoV \times \frac{f_o}{50^\circ}$ ,  $f_e > \frac{\delta}{50^\circ} f_o$ ,  $f_e > 1,192$  cm.  
Jawab: E
8. Rumus magnitudo limit teleskop:  $m_{limit} = m_{eye} + 5 \log \frac{D_{tel}}{D_{eye}}$ , **11** = 6 + 5 log  $\frac{D_{tel}}{8}$

## PELATIHAN ONLINE 2019 ASTRONOMI – PAKET 4



$$D_{tel} = 80 \text{ mm} = 3,15 \text{ inch.}$$

Jawab: A

9. Periksa pernyataan a  $\rightarrow$  jarak sudut pisah antara alpha Centauri A dan B:  $\theta =$

$$2 \text{ atan } \frac{1}{2} \frac{a}{d} = 2 \text{ atan } \frac{1}{2} \frac{11}{d} = 2,37 \times 10^{-3} \text{ }^\circ = 8,53". \text{ Pernyataan a salah.}$$

Periksa pernyataan b  $\rightarrow$  resolusi mata:  $\alpha = \frac{1,22\lambda}{D} = 1,22 \times \frac{7000}{10^7} = 17,62"$  masih lebih besar dibanding sudut pisah alpha Centauri A dan B, sehingga mata tidak bisa memisahkannya. Panjang gelombang 7000 angstrom untuk memberi kemungkinan resolusi terburuk mata pada panjang gelombang visual, diameter pupil diambil 10 mm. Pernyataan b salah.

Berdasarkan hitungan di atas, pernyataan c salah.

Periksa pernyataan d  $\rightarrow$  resolusi teleskop:  $\alpha = \frac{1,22\lambda}{D} = 1,22 \times \frac{7000}{8 \times 10^8} = 8,53"$ . Pernyataan d benar.

Jawab: D

10. Fokus objektif:  $focal \text{ ratio} \times diameter = 200 \text{ cm}$ . Jarak pisah antara dua lensa:

$$f_o + f_e = 202 \text{ cm. } f_e = 2 \text{ cm. Perbesaran } M = \frac{f_o}{f_e} = 100 \text{ kali.}$$

Jawab: D

11. Neutrino tidak mudah berinteraksi dengan partikel lain. Maka untuk mendeteksinya diperlukan detektor dengan sensitivitas sangat tinggi dan rendah gangguan. Maka dipilihlah tempat jauh di dalam Bumi untuk melindungi detektor dari berbagai gangguan misalnya dari sinar kosmik.

Jawab: E

12. Dalam soal tersebut:  $s = 26 \text{ cm}$  dan  $s' = 6,2 \text{ cm}$ .  $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{26} - \frac{1}{6,2}, \frac{1}{f} = -0,12, f = -8,14 \text{ cm}$ . Jari-jari kelengkungan cermin: 2 kali panjang fokus =  $-16,2 \text{ cm}$ .

Jawab: E

13. To produce good magnifying power, an astronomical telescope uses much larger objective lens than the eyepiece.

Jawab: C

14. Dengan atmosfer yang kian rapat ke permukaan Bumi, cahaya dari bintang akan dibiaskan mendekati garis normal. Akibatnya, pengamat di permukaan Bumi akan melihat bintang tampak lebih tinggi daripada yang seharusnya. Bintang yang seharusnya sudah terbenam akan sedikit naik sehingga tampak belum terbenam.

Jawab: C

15. Magnitudo yang dilihat mata melalui teleskop:  $m_{eye} = 8 - 5 \log \frac{D_t}{D_e} = -2$ .

Jawab: B

16. Jika 30% cahaya hilang, maka:  $m_{eye} = 8 - 2,5 \log \left( 30\% \frac{D_t^2}{D_e^2} \right) = -0,69$ .

Jawab: B

17. Gelombang gravitasi akan teramati jika ada riak ruang waktu, yang disebabkan oleh perubahan medan gravitasi. Proses-proses yang bisa menyebabkannya antara lain supernova, merger bintang neutron, dan merger lubang hitam. Akresi material oleh lubang hitam secara praktis tidak mengakibatkan riak ruang waktu.

Jawab: C

18. Misal gunakan interferensi orde 1. Maka  $\Delta x = \frac{n\lambda}{2}$ , dengan  $\Delta x$  menyatakan total perbedaan lintasan. Satu lengan memanjang sebesar  $\Delta L$  dan lengan lain memendek  $\Delta L$ . Panjang lengan:  $L$ . Maka lintasan laser pertama:  $2(L + \Delta L)$  dan lintasan laser kedua:  $2(L - \Delta L)$ . Selisih lintasan kedua laser:  $\Delta x = 2(L + \Delta L) - 2(L - \Delta L) = 4\Delta L = 3500$  angstrom.  $\lambda = \frac{2\Delta x}{n} = 7000$  angstrom.

Jawab: A

19. Panjang fokus teleskop:  $f = 10D = 200 \text{ cm} = 2 \times 10^6 \mu\text{m}$ . Ukuran bayangan yang terbentuk jika diameter sudut Mars  $5''$ :  $h = \left( 2 \times \tan \frac{5''}{2} \right) f = 48,48 \mu\text{m}$ . Luas bayangan Mars:  $\frac{1}{4} \pi h^2 = 1846,03 \mu\text{m}^2$ . Luas per piksel:  $9 \times 9 \mu\text{m}^2$ . Jumlah piksel rata-rata: luas bayangan Mars dibagi luas per piksel =  $22,79 \approx 23$  piksel.

Jawab: E

20. Perbandingan waktu eksposur teleskop Timau dan Zeiss:  $\frac{t_t}{t_z} = \left( \frac{D_z}{D_t} \right)^2 = 0,03$ . Pernyataan c salah.

Resolusi teoretik teleskop Timau:  $\alpha = \frac{1,22\lambda}{D} = 1,22 \times \frac{5500}{3,5 \times 10^{10}} = 0,04''$ . Nilai seeing lebih besar, sehingga resolusi terbaiknya akan bernilai sama dengan *seeing* jika tidak dipasang *adaptive optic*. Pernyataan b salah.

$m_z - m_t = -2,5 \log \left( \frac{D_z}{D_t} \right)^2 = 3,83$  magnitudo. Pernyataan a benar.

Jawab: A