

po.alcindonesia.co.id

PEMBAHASAN PAKET 13

1. Untuk menanggulangi aberasi sferis pada cermin cekung, orang menggunakan cermin parabola, bukan cermin potongan dari bola/lingkaran.

Jawab: C

2. Dengan eksentrisitas 0,8 dan jarak terdekat 0,2, setengah sumbu mayor asteroid bisa dihitung: $r_{peri} = a(1 - e)$, $a = \frac{r_{peri}}{1 - e} = \frac{0,2}{1 - 0,8} = 1$ sa. Artinya, ketika memotong orbit Bumi, asteroid tersebut sedang berada di titik yang berpotongan dengan sumbu minor. Asteroid tersebut sedang bergerak menuju titik terdekatnya dengan Matahari. Waktu yang diperlukan untuk menuju titik terdekatnya dengan Matahari (Δt) akan sama dengan waktu yang diperlukan untuk menjauh dari titik terdekatnya dengan Matahari hingga memotong orbit Bumi kembali. Karena a asteroid sama dengan a Bumi, periode orbit asteroid sama dengan periode orbit Bumi mengelilingi Matahari = 1 tahun. Δt bisa dihitung dengan:

$$\frac{\Delta t}{P} = \frac{\frac{1}{4}L - \frac{1}{2}b(ae)}{L}, \frac{\Delta t}{P} = \frac{\frac{1}{4}\pi ab - \frac{1}{2}eab}{\pi ab}, \frac{\Delta t}{P} = \frac{\frac{1}{4}\pi - \frac{1}{2}e}{\pi} = \frac{1}{4} - \frac{1}{2}\frac{e}{\pi} = 0,12 \text{ tahun (sideris)} \approx 44,8 \text{ hari.}$$

Durasi waktu sejak asteroid memotong orbit Bumi hingga memotongnya lagi: $2 \times \Delta t = 89,6$ hari dibulatkan 90 hari. Maka, asteroid tersebut akan memotong orbit Bumi lagi pada tanggal: 21 Maret + 90 hari = 19 Juni di tahun yang sama.

Jawab: A

3. Menurut gambar, bintang neutron bermassa $1,4M_{\odot}$ memiliki radius: $r_{WWF1} = 10,5$ km dan $r_{MS1b} = 14,8$ km. Rasio densitas untuk massa yang sama tetapi radius berbeda:

$$\frac{\rho_{WWF1}}{\rho_{MS1b}} = \left(\frac{r_{MS1b}}{r_{WWF1}} \right)^3 = 2,8.$$

Jawab: E

4. $m_{V\odot} - m_{VBulan} = -2,5 \log \frac{E_{\odot}}{E_{Bulan}}, E_{\odot} = 8,32 \times 10^5 E_{Bulan}.$

Jawab: D

5. Observatorium-observatorium di permukaan Bumi umumnya dibangun di lokasi yang tinggi untuk menghindari udara lembab, awan, serta meminimalisasi pengaruh atmosfer.

→ Pernyataan 1 benar

Teleskop-teleskop dibuat panjang tidak untuk memperbesar citra bintang karena bintang merupakan objek titik. → Pernyataan 2 salah

Sebaik apapun instrumen yang digunakan, citra bintang yang tajam tidak akan bisa diperoleh jika *seeing* di lokasi pengamatan buruk. → Pernyataan 3 benar

Teknik mozaik biasa dilakukan untuk pengambilan citra objek-objek membentang menggunakan teleskop dengan fokus objektif panjang. → Pernyataan 4 salah

Jawab: B

6. Resolusi angular yang diperlukan: $\theta = \frac{5 \text{ meter}}{36.000.000 \text{ meter}} \text{ radian} = 1,39 \times 10^{-7} \text{ radian}$.

Diameter teleskop yang pas: $\theta = \frac{1,22\lambda}{D}$, $D = 4,83 \text{ meter}$.

Jawab: C

7. Pada tanggal tersebut, Matahari sedang memiliki latar belakang rasi Cancer. Gerhana Bulan total terjadi ketika RA Bulan dan Matahari terpisah sekitar 12 jam (letak mereka di langit berseberangan). Rasi zodiak di seberang Cancer adalah Capricorn.

Jawab: B

8. Ketika terjadi gerhana Matahari total, RA dan deklinasi Bulan kurang lebih sama dengan RA dan deklinasi Matahari. Pada tanggal 2 Juli, RA Matahari: $6^h 46^m$ dan deklinasi Matahari: $+23^\circ 02'$.

Jawab: A

9. Agar dalam sehari bisa melihat satelit transit 2 kali, maka periode 'sinodis' satelit terhadap pengamat di 90° bujur timur adalah setengah periode rotasi Bumi: $P_{sino} = 11^h 58^m$.

$$\frac{1}{P_{sino}} = \frac{1}{P_{satsatelit}} - \frac{1}{P_{rotBumi}}, \frac{1}{11^h 58^m} = \frac{1}{P_{satsatelit}} - \frac{1}{23^h 56^m}, P_{satsatelit} = 7^h 59^m.$$

Benda pengorbit Bumi yang memiliki periode sebesar $P_{satsatelit}$ mengorbit Bumi pada radius orbit 20.344,89 km atau ketinggian 13.966,89 km.

Jawab: E

10. Gaya angkat pesawat sebanding dengan kerapatan udara dan luas sayap. Jika kerapatan udara menjadi setengahnya yang sekarang, gaya angkat pesawat juga akan turun setengahnya. Untuk mempertahankan nilai yang sama, luas sayap pesawat harus dibuat 2 kali lipat.

Jawab: C

11. Perbandingan fluks yang tiba di Mars dan di Bumi: $\frac{F_{Mars}}{F_{Bumi}} = \left(\frac{d_{Bumi}}{d_{Mars}}\right)^2 = \frac{4}{9}$. Dengan

demikian, untuk memperoleh kalor yang sama, orang di Mars perlu waktu $\frac{9}{4}$ kali lebih lama dibanding orang di Bumi. Waktu ini akan sebanding juga dengan laju penguapan dengan menganggap variabel-variabel lain tetap (tekanan dan temperatur lingkungan misalnya).

Jawab: D

12. In that condition: $P_1 V_1 = N k T_1$. $V_2 = A h_2 = A \frac{1}{2} h_1 = \frac{1}{2} V_1$. $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$, $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 \frac{1}{2} V_1}{T_2}$,

$$T_2 = \frac{1}{2} T_1 = 250^\circ \text{ C}.$$

Jawab: C

13. Lintasan terjauh yang bisa dibentuk oleh dua tempat di permukaan Bumi merupakan komplemen dari lintasan terpendek. Lintasan terpendek dibuat dengan membuat lingkaran besar yang menghubungkan kedua tempat di permukaan Bumi tersebut. Persamaan cosinus untuk menghitung lintasan terpendek:

$$\cos \theta = \cos(90^\circ - \phi_1) \cos(90^\circ - \phi_2) + \sin(90^\circ - \phi_1) \sin(90^\circ - \phi_2) \cos 10^\circ$$

$$\cos \theta = \sin \phi_1 \sin \phi_2 + \cos \phi_1 \cos \phi_2 \cos 10^\circ, \cos \theta = \sin^2 60^\circ + \cos^2 60^\circ \cos 10^\circ$$

$\theta = 5^\circ$ (lintasan terpendek) dan 355° (lintasan terpanjang).

Maka jarak pisah kedua kota tersebut: $\frac{355^\circ}{360^\circ} 2\pi R_\oplus = 39.517,57 \text{ km}$.

Jawab: A

14. Hubungan antara fase dan sudut fase bisa dinyatakan dengan: $q = \frac{1}{2}(1 + \cos \phi)$, $\frac{1}{3} = \frac{1}{2}(1 + \cos \phi)$, $\phi = 109,47^\circ$. Karena arah Matahari dianggap sejajar dari Bumi dan Bulan, maka sudut elongasi Bulan dari Bumi saat itu $= 180^\circ - 109,47^\circ = 70,53^\circ$. Sudut ini juga sama dengan anomali benar Bulan (simpangan dari arah perigee). Selanjutnya dihitung eksentrisitas Bulan:

$$\frac{r_{apo}}{r_{peri}} = \frac{\delta_{peri}}{\delta_{apo}}, \frac{1+e}{1-e} = \frac{34,2}{30,0}; 30 + 30e = 34,2 - 34,2e; 64,2e = 4,2; e = 0,065$$

Kemudian dengan memanfaatkan persamaan orbit polar irisan kerucut:

$$r = \frac{a(1 - e^2)}{1 + e \cos \nu} = \frac{384.400 \text{ km}(1 - 0,065^2)}{1 + 0,065 \cos 70,53^\circ} = 374.658,79 \text{ km}$$

Jawab: C

15. Ingat persamaan berikut pada pembahasan paket sebelumnya: $\frac{a_{obs}}{a_{emit}} = z + 1$. Hitung

terlebih dahulu epoch a untuk alien (indeks 1) dan galaksi (indeks 2): $\frac{a_{obs}}{a_1} = z_1 + 1$,

$1, a_1 = \frac{1}{2} a_{obs}$ dan $\frac{a_{obs}}{a_2} = z_2 + 1, a_2 = \frac{2}{5} a_{obs}$. Sekarang, pengamatan dilakukan oleh

alien pertama. Maka, redshift galaksi menurut alien (z_{12}): $\frac{a_1}{a_2} = z_{12} + 1, z_{12} = \frac{\frac{1}{2} a_{obs}}{\frac{2}{5} a_{obs}} -$

$1 = 0,25$.

Jawab: A