Solusi Soal Propinsi 2007

By : Jayawijayaningtiyas

1. Dik : e = 0,0017 = $\frac{17}{1000}$

Dit : $\frac{\theta_A}{\theta_P}$? (Disini diasumsikan bahwa pembuat soal terbalik membuat pertanyaan, dimana yang ditanyakan harusnya perbandingan diameter aphelion terhadap perihelion)

Jawab : $\theta = \frac{R}{d}$ ……………...……..(1)

$d_A = a(1+e)$................(2)

$d_P = a(1-e)$................(3)

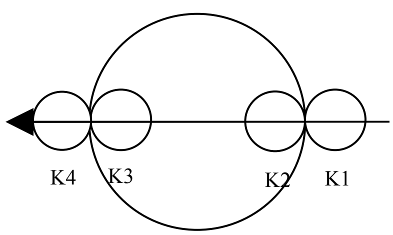
$$\frac{\theta_A}{\theta_P} = \frac{R/d_A}{R/d_P} = \frac{d_P}{d_A} = \frac{a(1-e)}{a(1+e)} = \frac{e-1}{e+1} = \frac{983/1000}{1017/1000} \approx \frac{967}{1000}$$

Jawaban : A

2. Di bulan tidak terdapat atmosfer seperti di bumi, sehingga bintang tidak akan tampak berkelip dan akan tampak lebih tajam karena tidak ada gangguan atmosfer

Jawaban : B

3. (lihat pembahasan soal nomor 10) Didapati bahwa perbandingan umbra bumi terhadap diameter bulan $\approx$ 2,63.



Lihat gambar disamping yang menunjukan bulan (lingkaran kecil) melintasi umbra bumi (lingkaran besar), dimana disumsikan bulan tepat melintasi diameter umbra.

Lama gerhana total ialah sejak kontak1 hingga kontak4, dapat dilihat bahwa lama gerhana sama dengan waktu yang dibutuhkan bulan untuk menempuh jarak sudut sebesar umbra bumi, ditambah dengan jarak sudut satu diameter sudut bulan, (diameter sudut bulan kurang lebih sama dengan diameter sudut matahari = 0,53 ^{0}).

Maka lama gerhana bulan total ,

$$t = \frac{\theta}{\omega} = \frac{\theta}{360^\circ/TsidB} = \frac{\theta.TsidB}{360^\circ} = \frac{(2{,}63+1).(0{,}53^\circ).(27{,}32x24)\,jam}{360^\circ} = 3{,}5\,jam$$

Apabila dianggap bahwa fase bulan purnama dicapai tepat ditengah-tengah gerhana bulan total, maka waktu gerhana 1,75 jam sebelum bulan purnama hingga 1,75 jam setelah bulan purnama, dan **dimulai** 1,75 jam =1 jam 45 menit sebelum fase bulan purnama, mendekati 2 jam.

Jawaban : D

4. -Pernyataan B salah, sebab bisa tidak terjadi bulan purnama di bulan Februari misalkan apabila purnama sebelumnya berlangsung tanggal 31 Januari, maka purnama berikutnya akan terjadi sekitar tanggal 1 Maret (kabisat) atau 2 Maret (tidak kabisat).

- Pernyataan C salah, sebab tidak mungkin terjadi dua purnama dalam bulan februari sebab periode sinodis bulan = 29,5 hari sementara panjang maksimal bulan februari = 29 hari.

- Pernyataan D&E salah, apabila terjadi 13 purnama dalam satu tahun maka purnama pertama tahun itu harus berlangsung antara tanggal 1-10 Januari (ingat setelah 12 lunasi bulan purnama maju 11 hari). Apabila berlangsung tanggal 1 atau 2 Januari, pada bulan februari tidak terjadi bulan purnama. Apabila berlangsung tanggal 3-10 Januari, di bulan februari terdapat bulan purnama. Dari sini dapat disimpulkan bahwa ada maupun tidak ada bulan purnama di bulan Februari, keduanya bisa terjadi ketika ada 13 bulan purnama dalam setahun.

Jawaban : A

5. Dik : Fluks perihelium = Ep = Fo

   Fluks Aphelium = Ea= 0,2 Fo

   Dit : e ?

   Jawab : $E = \dfrac{L}{4\pi d^2}$ ....(1)

   e = $\dfrac{da - dp}{da + dp}$ ....(2)

$$\frac{d_a}{d_p} = \sqrt{\frac{Ep}{Ea}} = \sqrt{\frac{Fo}{0{,}2Fo}} = \sqrt{5}$$

Maka, $e = \dfrac{\sqrt{5}\,d_p - d_p}{\sqrt{5}d_p + d_p} = \dfrac{\sqrt{5}-1}{\sqrt{5}+1}.\left(\dfrac{\sqrt{5}-1}{\sqrt{5}-1}\right) = \dfrac{6-2\sqrt{5}}{4} = \dfrac{\left(3-\sqrt{5}\right)}{2}$

Jawaban = C

6. Intesitas maksimum pada

$$\lambda maks = \frac{0{,}2898}{Tef} = \frac{0{,}2898}{5880} = 4{,}928x10^{-5}\,cm = 4928\,Angstrom$$

   Panjang gelombang tersebut sekitar bagian biru-hijau dari spektrum.

Jawaban = C

7. Dik : R_m = 110 R_b

   $\rho_m = \frac{1}{4}\rho_b$

   Dit : m_m / m_b ?

   Jawab :

$$m = \rho.V = \frac{4}{3}\pi R^3 \rho$$

$$\frac{m_m}{m_b} = \left(\frac{Rm}{Rb}\right)^3 \frac{\rho_m}{\rho_b} = \left(110\right)^3.\frac{1}{4} = 332.750 \approx 300.000$$

Jawaban : B

8. Planet superior akan paling baik diamati saat dia paling terang dan terbit sekitar saat matahari tenggelam sehingga waktu pengamatan panjang. Keadaan tersebut dicapai ketika oposisi.

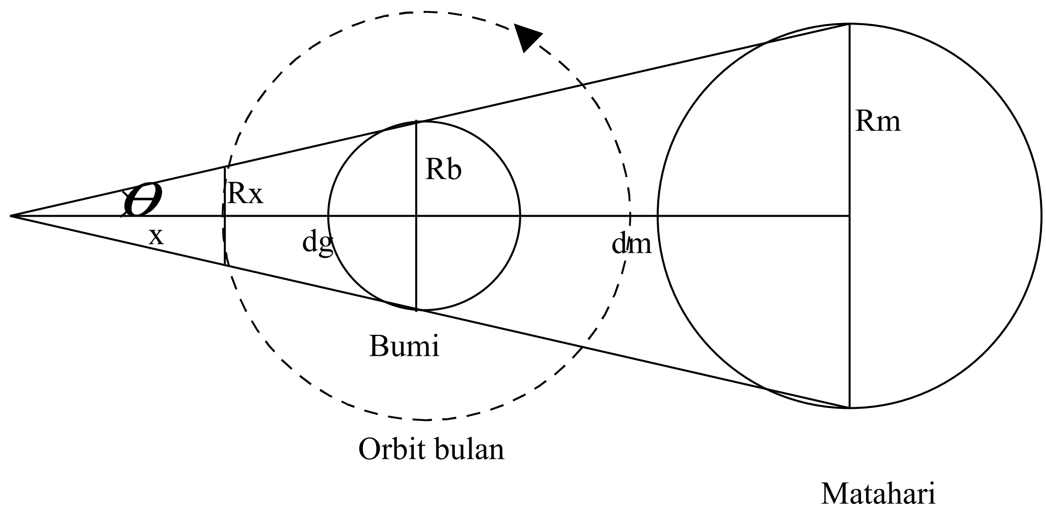
Jawaban : D

9. Dik : d_{pluto} = 39 SA = 39 x 1,5 x 10^{11} = 5,85 x 10^{12} m
Dmatahari = 2 kali radius = 2 x 6,96x10^8 = 1,39x10^9 m
Dit : θ" ?
Jawab :

$$\theta'' = 206265\frac{D}{d} = 206265\frac{1{,}39x10^9}{5{,}85x10^{12}} = 49''$$

Jawaban : A

10. Perhatikan gambar berikut yang menunjukkan kerucut umbra bumi :



Dik : Dengan asumsi orbit bumi mengelilingi matahari dan orbit bulan mengelilingi bumi adalah lingkaran.
Rm = 6,96x10^8 m
Rb = 6,37x10^6 m
dm = 1,5 x10^{11} m
dg = 3,84 x10^8 m
Dimana **2Rx** adalah lebar umbra bumi yang dilintasi oleh bulan, dapat didekati sebagai garis lurus.

Dari hubungan segitiga didapat :

$$\tan\theta = \frac{Rx}{x} = \frac{Rb}{(x+dg)} = \frac{Rm}{(x+dg+dm)}$$

Besar x dapat dicari dari

$$\frac{Rb}{(x+dg)} = \frac{Rm}{(x+dg+dm)}$$

$$\Leftrightarrow \quad (x+dg+dm)Rb = Rm(x+dg)$$

$$\Leftrightarrow \quad Rb.x + Rb(dg+dm) = Rm.x + Rmdg$$

$$\Leftrightarrow \quad Rb.x - Rm.x = Rm.dg - Rb(dg + dm)$$
$$\Leftrightarrow \quad x(Rb - Rm) = Rm.dg - Rb(dg + dm)$$
$$\Leftrightarrow \quad x = \frac{Rm.dg - Rb(dg + dm)}{(Rb - Rm)}$$
$$x = \frac{(6{,}96\text{x}10^8).3{,}84\ \text{x}10^8 - 6{,}37\text{x}10^6 (3{,}84\ \text{x}10^8 + 1{,}5\ \text{x}10^{11})}{(6{,}37\text{x}10^6 - 6{,}96\text{x}10^8)}$$

x = $1\text{x}10^9$ m

Lalu besar Rx dapat dicari dengan

$$\frac{Rx}{x} = \frac{Rb}{(x + dg)}$$
$$\Leftrightarrow \quad Rx = \frac{Rb.x}{x + dg}$$
$$Rx = \frac{6{,}37\text{x}10^6\ \ .1\text{x}10^9}{1\text{x}10^9 + 3{,}84\ \text{x}10^8}$$

Rx= 4,6 x 10^6 m.

Dari sini apabila anda tahu radius bulan (R_{moon}) = 1750 km = 1,75 x10^6 m, akan sangat mempersingkat perhitungan (karena tidak dicantumkan di daftar konstanta). Namun apabila anda jeli, diameter bulan dicantumkan di soal nomor 9 essay.

$$\frac{2Rx}{D_{moon}} = \frac{9{,}2x10^6}{3{,}5x10^6} = \underline{2{,}63}$$

Apabila anda tidak tahu, maka anda harus memperkirakan radius bulan dari menghitung diameter sudut matahari yang besarnya tidak jauh dengan diameter sudut bulan.

$$\theta_m = \frac{Rm}{dm} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots.(1), \quad \theta_{moon} = \frac{R_{moon}}{dg} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots.(2)$$
$$\theta_m = \theta_{moon}$$
$$\frac{Rm}{dm} = \frac{R_{moon}}{dg}$$
$$R_{moon} = \frac{Rm.dg}{dm} = \frac{6{,}96\text{x}10^8.3{,}84\ \text{x}10^8}{1{,}5\ \text{x}10^{11}} = 1781760 \text{ m}$$

Maka,

$$\frac{2Rx}{D_{moon}} = \frac{9{,}2x10^6}{3{,}56x10^6} = 2{,}58$$

Dapat dilihat bahwa hasil dua perhitungan tersebut cukup dekat.

<u>Jawaban : A</u>

11. Di permukaan bulan yang tidak menghadap ke bumi tidak mungkin bisa melihat Bumi

<u>Jawaban : C</u>

12. Pada tanggal 24 Desember 2007 deklinasi bulan positif, sehingga hanya bisa dilihat dari kutub utara bumi.

Jawaban : A

13. Dik : periode = P = 1,88 tahun

Dit : oposisi berikutnya ?

Jawab :

$$\frac{1}{T\sin} = \frac{1}{P1} - \frac{1}{P2}$$

Dalam hal ini bumi sebagai benda 1 dan planet x sebagai benda 2.

$$\frac{1}{T\sin} = \frac{1}{1} - \frac{1}{1{,}88}$$

$$\frac{1}{T\sin} = 0{,}47$$

$$\text{Tsin} = 2{,}14 \text{ tahun}$$

Oposisi berikutnya = 2,14 + 2008 (awal) = 2010 (awal)

Jawaban : B

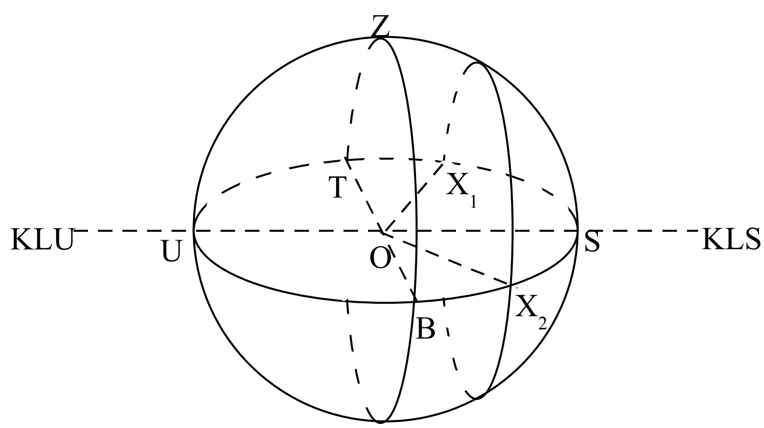
14. Planet yang tidak bisa berada pada fase oposisi ialah planet inferior, sebab jaraknya terhadap matahari selalu lebih dekat dari jarak bumi terhadap matahari.

Jawaban : B

15. Perlu diperhatikan bahwa massa lubang hitam sama dengan massa matahari, maka tidak terjadi perubahan berarti bagi orbit planet-planet, sebab gaya gravitasi dari matahari besarnya tetap, bagi planet gas, jari-jari planet terlalu kecil dibandingkan dengan jarak planet ke lubang hitam, sehingga tidak akan terjadi perpindahan massa.

Jawaban : E

16. Lintang pengamat = 0^0, maka bola langit pada tempat tersebut :



Dapat dilihat bahwa $\angle X_1OT$ menunjukkan deklinasi bintang = $\angle UOX_1 - \angle UOT = 130^0 - 90^0 = 50^0$, namun bernilai negatif sebab berada di bola langit selatan.

Karena pengamat berada di Ekuator, maka bintang akan menempuh waktu dari terbit hingga terbenam selama setengah dari periode hariannya.

Atau secara matematis dinyatakan dengan :
Lama bintang x berada di atas horizon = panjang busur $X_1 - X_2$ = 2 to

$$\cos to = -\tan deklinasi.\tan LinTang$$
$$= -\tan(-50^\circ).\tan(0^\circ)$$
$$= 0$$

Maka to = 90^0

$$\text{Lama bintang di atas horizon} = \frac{\text{panjang busur X1 - X2}}{180^\circ}.\text{setengah hari sideris}$$

$$= \frac{2.to}{180^\circ}.11 jam 58 menit =$$
= 11 jam 58 menit

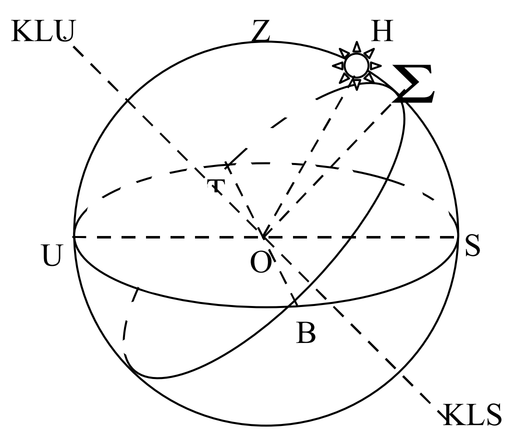
Maka bintang akan terbenam pukul 19.30 + 11.58 = 7.28

Jawaban : C

17. Perhatikan gambar di pembahasan soal nomor 16 ! dapat jelas dilihat bahwa titik terbenam yaitu di titik X_2, 50^0 ($\angle X_2OS$) dari selatan ke arah barat.

Jawaban : E

18. Tokyo berada di lintang $+35^0$ 37', maka bola langit di tokyo pada saat panjang bayangan benda-benda terpendek (matahari di kulminasi atas)



Perlu diingat bahwa **lintang pengamat = ketinggian KLU**
= $\angle$U.O.KLU = $+35^0$ 37'

Lalu ketinggian matahari dari horizon ($\angle$HOS)= 68^0, saat itu ketinggian matahari pasti diukur dari titik S, mengapa ? karena apabila matahari berada 68^0 diatas U, maka deklinasi matahari akan lebih besar dari $+23,5^0$, yang tidak mungkin terjadi.

Maka *deklinasi matahari*,

$\angle HO\Sigma = \angle ZOS - (\angle \Sigma 0S + \angle ZOH)$

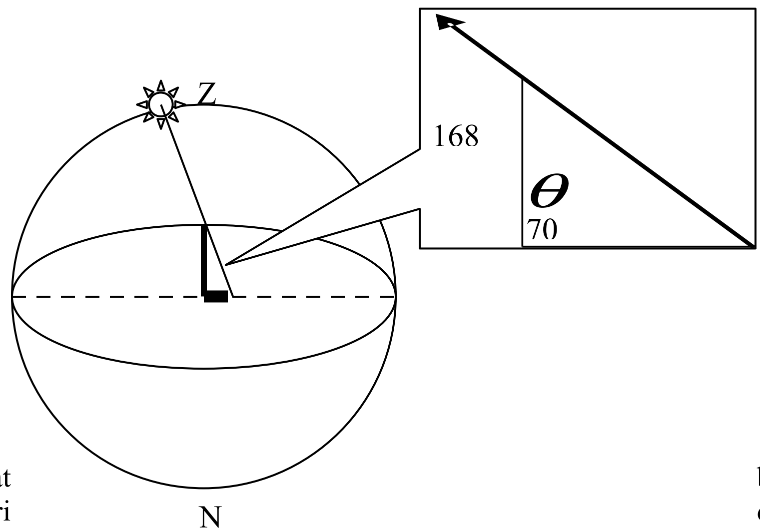
$= 90^0 - ((90^0 - \angle ZO\Sigma) + (90^0 - \angle HOS))$

(ingat bahwa $\angle ZO\Sigma = \angle UO.KLU$)

$= 90^0 - ((90^0 - 35^0 37') + (90^0 - 68^0)$

$= \underline{+\ 13^0\ 37'}$

Lalu perlu kita perhatikan bahwa di posisi ilmuwan Jepang diperoleh informasi bahwa panjang bayangan tubuhnya = 70 cm. Maka dari informasi yang ada, kita dapat menggambarkan bola horizon ilmuwan tersebut :

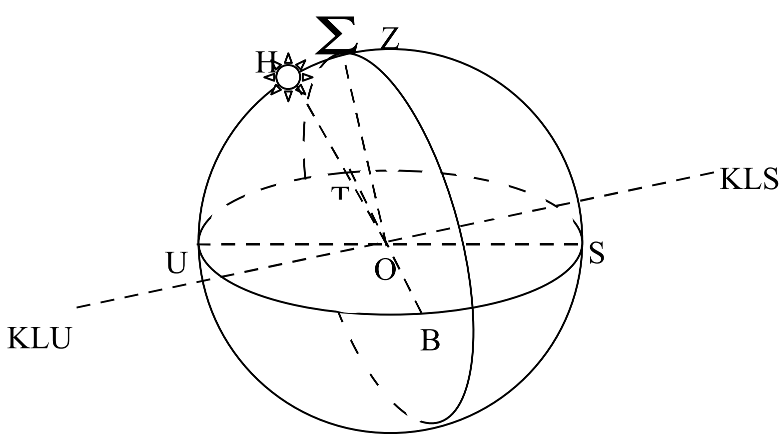


Dapat dilihat bahwa ketinggian matahari dari horizon = θ, Dimana

$$\tan\theta = \frac{168}{70}$$

$$\theta \approx 67^\circ$$

Dari ketinggian matahari, dan deklinasinya yang sudah kita hitung, kita dapat menggambarkan bola langit ilmuwan tersebut dengan lengkap,



Perlu diingat bahwa karena bayangannya mengarah ke selatan, maka matahari haruslah berada di sebelah utara Zenith, maka $\theta = \angle UOH$.

Untuk mengetahui posisi ilmuwan, kita harus mencari $\angle$KLU.OU, yang merupakan lintang pengamat, maka

$\angle$ KLU.OU = $\angle$KLU.OΣ - ($\angle$UOH + $\angle$HOΣ)

(Ingat bahwa $\angle$HOΣ = deklinasi matahari)

= 90^0- (67^0+$13^0$37')

= 9^0 23'

Perlu diingat bahwa karena ketinggian KLU negatif, maka ilmuwan berada di lintang negatif, yaitu lintang 9^0 23' Lintang Selatan.

Karena panjang bayangan terpendek di Tokyo dan di tempat ilmuwan dicapai pada waktu yang sama, maka keduanya pasti berada pada satu bujur yang sama (karena waktu matahari mencapai kulminasi sama), yaitu 139^0 42' BT.

Maka koordinat geografis pengamat ialah 139^0 42' BT dan 9^0 23' LS

Jawaban : B

19. Lihat pembahasan nomor 18, Kita dapat menjawab soal nomor 19, dengan memperhatikan bahwa lintang pengamat dimana matahari berada di zenith ialah sama dengan deklinasi matahari, yaitu 13^0 37' LU

Jawaban : E

20. Deklinasi bidang orbit bulan hanya sekitar 5^0 dari ekliptika, maka terdapat kemungkinan Bulan berada dekat dengan titik Aries (yang berada di ekliptika) ketika terjadi gerhana. Begitu pula matahari yang juga berada di ekiptika.

Jawaban : E

Soal Essay: .

1. Dik : a = 2,5 SA, semester I 2007 di perihelion

   Dit : kapan di aphelion ?

   Jawab :

   Bentuk umum dari hukum keppler 3 ialah

$$\frac{a_1^3}{T_1^2} = \frac{a_2^3}{T_2^2},$$

   Apabila benda yang dihitung mengitari matahari, dan kita bandingkan dengan bumi, dimana a dinyatakan dalam SA dan T dalam tahun, didapat persamaan

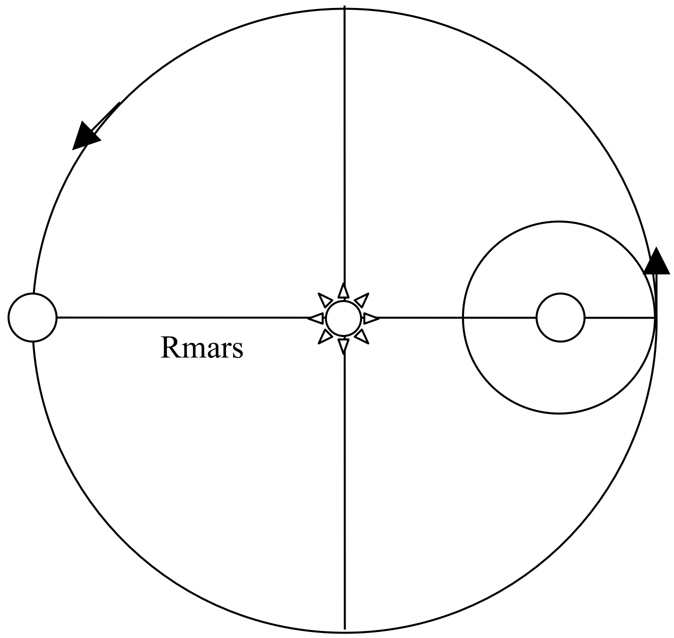
$$\frac{a_1^3}{T_1^2} = 1$$

   Maka periode orbit asteroid

$$T = \sqrt{a^3} = \sqrt{2{,}5^3} = 3{,}95 \text{ tahun}$$

   Asteroid akan mencapai aphelion dalam setengah periodenya yaitu 1,97 tahun kemudian. Atau sekitar semester I tahun 2009.

2.



(*Dengan catatan perpindahan orbit lingkaran ke lingkaran*) Dapat dilihat dari gambar, bahwa radius orbit spaceprobe = jarak rata-rata mars-matahari = 1,52 SA
Maka, periode orbit asteroid mengelilingi matahari

$$T = \sqrt{a^3} = \sqrt{1{,}52^3} = 1{,}88 \text{ tahun}$$

Asteroid akan mencapai Mars dalam setengah dari periodenya = <u>0,94 tahun.</u>

3. Periode orbit Pallas = 4,62 tahun,
   Maka, setengah sumbu panjang orbit dapat dicari dengan hukum kepler untuk benda yang mengitari matahari

$$\frac{a^3}{T^2} = 1$$

   Maka, $a = \sqrt[3]{T^2} = \sqrt[3]{4{,}62^2} = \underline{2{,}77 \text{ SA}}$

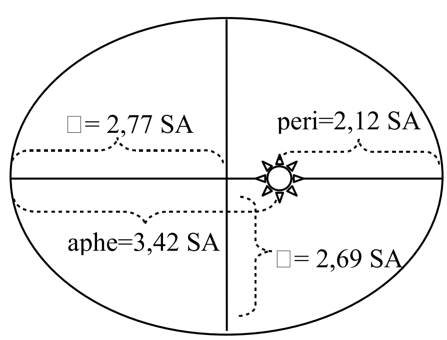
   Jarak perihelium orbit pallas dan jarak sumbu minor,b ialah

$$d_{peri} = a(1-e) \qquad b = \sqrt{a^2 - (ae)^2}$$

$$= 2{,}77(1-0{,}233) \qquad = \sqrt{(2{,}77)^2 - (0{,}65)^2}$$

$$= 2{,}12 \text{ SA} \qquad = 2{,}69 \text{ SA}$$

   Sketsa orbit pallas dapat digambarkan sebagai berikut



4. Dik : e = 0,2
   Dit : Fp/Fa
   Jawab :
   Jarak perihelium = d_p = a(1- e)
   Jarak Aphelium = d_a = a(1+ e)
   Maka,

$$\frac{d_a}{d_p} = \frac{1+e}{1-e} \text{ ....(1)}$$

   Lalu,

$$F = E = \frac{L}{4\pi d^2}$$

$$\frac{Fp}{Fa} = \left(\frac{d_a}{d_p}\right)^2 \text{ ....(2)}$$

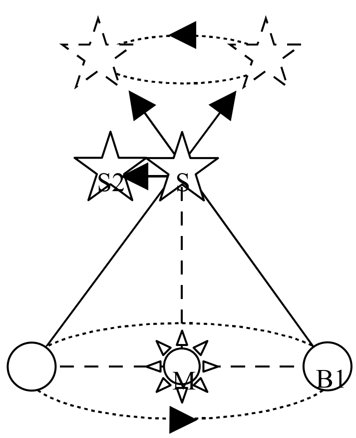
   Masukkan (1) ke (2) didapat

$$\frac{Fp}{Fa} = \left(\frac{1+e}{1-e}\right)^2 = \left(\frac{1,2}{0,8}\right)^2 = \frac{9}{4} = \underline{2,25}$$

5. Total daya = daya yang diterima di suatu titik x Luas permukaan bola dengan radius jarak titik ke benda pusat

   Total daya (luminositas matahari) = 1,4 $Kwatt/m^2$ x (4.π.(1,5 x10^{11})^2) m^2
   = $\underline{3,96x10^{23}\text{ Kwatt}}$

6. Perhatikan gambar :



-Agar tidak terpengaruh paralaks bintang, pengamatan gerak diri bintang dilakukan dengan selang waktu 1 tahun, agar dilakukan pada posisi bumi (di orbitnya) yang sama, pada gambar misalnya di B1.

- Untuk menghitung paralaks yang dilakukan dengan selang 6 bulan, perlu diukur berapa besar sudut akibat gerak diri bintang selama enam bulan, dan besar sudut paralaks yang terukur dikoreksi oleh nilai tersebut.

7. Dik : Fa = 0,25 Fp

a = 2 SA

Perubahan a setiap putaran = $\frac{da}{dt} = -0{,}001$

Dit : a) e ?

b) perubahan periode setiap mengitari matahari = $\frac{dT}{dt}$?

Jawab :

a) $\frac{d_p}{d_a} = \sqrt{\frac{Fa}{Fp}} = \sqrt{\frac{0{,}25Fp}{Fp}} = 1/2$

eksentrisitas = $\frac{d_a - d_p}{d_a + d_p} = \frac{2d_p - d_p}{2d_p + d_p} = \frac{1}{3}$

b) Cara 1 (dengan sedikit turunan) :

Persamaan T dalam a, $T = a^{\frac{3}{2}}$

Perubahan T setiap perubahan a, $\frac{dT}{da}$

$$\Leftrightarrow \frac{d}{da}T = \frac{d}{da}a^{\frac{3}{2}}$$

$$\Leftrightarrow \frac{dT}{da} = \frac{3}{2}a^{\frac{1}{2}}$$

Maka dengan aturan rantai,

$$\frac{dT}{dt} = \frac{dT}{da}.\frac{da}{dt}$$

$$= \frac{3}{2}a^{\frac{1}{2}}.\frac{da}{dt} \qquad = \frac{3}{2}(2)^{\frac{1}{2}}.(-0{,}001)$$

= - 0,002

Cara 2 (tanpa turunan) :

Putaran ke	a	T
1	2	2,828
2	1,999	2,826
3	1,998	2,824
4	1,997	2,822

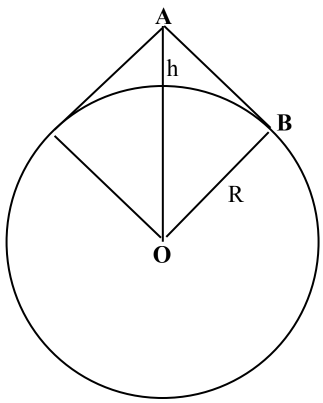
Dan seterusnya, akan didapati perubahan T setiap putaran = -0,002.

(catatan : cara ke-2 akan sangat sulit dilakukan tanpa kalkulator)

Jadi setiap satu kali mengitari matahari, periode berkurang sebesar 0,002 tahun.

8. Dik: ketinggian = 10.000m
   Dit : jarak ke horizon ?
   Jawab :
   Cara 1 (gunakan persamaan jarak horizon)
   Jarak ke horizon (tanpa refraksi), d = 3570 $\sqrt{h}$, apabila d dan h dalam meter.
   Maka jarak ke horizon pilot, d = 3570 $\sqrt{10000}$ =357000 meter = <u>357 km</u>.

   Cara 2 (turunkan persamaan)



   Jarak ke horizon ialah jarak AB, dimana $\angle$OBA adalah siku-siku.

   Maka berlaku hukum phytagoras :

   $AB^2 = AO^2 - OB^2$

$$AB = \sqrt{AO^2 - OB^2}$$
$$= \sqrt{(R+h)^2 - R^2}$$
$$= \sqrt{2Rh + h^2}$$
$$= \sqrt{2(6400)10 + 10^2}$$
$$= \underline{358 \text{ km}}$$

   Baik cara 2 maupun cara 1 memberikan hasil yang sama, namun cara 1 sudah melibatkan beberapa pendekatan didalam rumus, sehingga hasil yang akurat ialah melalui cara 2.

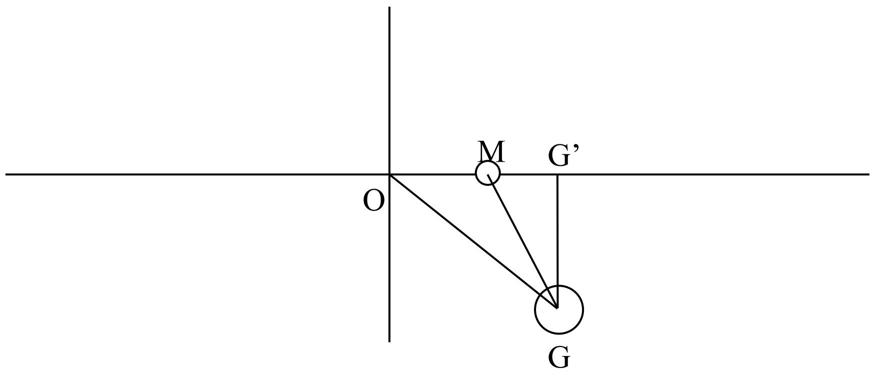
9. Dik : diameter bulan, D = 3500 km.
   Diameter sudut bulan, $\theta = 6^\circ$ = 21600”
   Dit : jarak astronot ke bulan, d ?
   Jawab :

$$\theta'' = 206265 \frac{D}{d}$$
$$d = 206265 \frac{D}{\theta''}$$
$$= 206265 \frac{3500}{21600} = \underline{33422 \text{ km}}$$

10. Dik : waktu meteor shower leonid, t = 2 hari
    Dit : Ketebalan sabuk meteoroid?
    Jawab :
    Cara 1
    Ketebalan sabuk leonid ialah sama dengan jarak yang ditempuh bumi selama 2 hari dalam revolusi mengelilingi matahari.
    Bila diasumsikan orbit bumi adalah lingkaran sempurna, maka kelilingnya, K = $2\pi r$ = 2 π ($1,5 \times 10^{11}$) = $9,42 \times 10^{11}$ m.
    Maka ketebalan sabuk = $\frac{2}{365,256} . 9,42 x 10^{11}$ = <u>$5,16 \times 10^9$ m</u>

Cara 2:
Atau, gunakan data dari daftar konstanta
Ketebalan sabuk = (2 x 24 x 60 x 60) detik x kecepatan orbit bumi
= 172800 s x $2{,}98 \times 10^4$ m/s = <u>$5{,}15 \times 10^9$ m</u>

11. Keadaan gugus bola (G), matahari (M) dan pusat galaksi (O) tersebut dapat digambarkan :



Jarak OG = 11,9 Kparsec
GG'= 0,5 Kparsec
MO= 8,5 Kparsec

Kita harus cari jarak MG,

MG = $\sqrt{GG'^2 + MG'^2}$ ....(1)

Panjang MG' = OG'-OM

= $\sqrt{OG^2 - GG'^2}$ - OM

= $\sqrt{11{,}9^2 - 0{,}5^2} - 8{,}5$ = 3,39 Kparsec

Maka persamaan (1) menjadi

MG = $\sqrt{0{,}5^2 + 3{,}39^2}$ = 3,43 Kparsec = 3430 parsec

Dimana MG adalah jarak matahari ke galaksi = d.

Persamaan modulus jarak dengan memperhitungkan absorpsi dari materi antar bintang ialah

m-M= -5 + 5 log d + A

Dengan A ialah besarnya absorpsi.

untuk panjang gelombang visual menjadi :

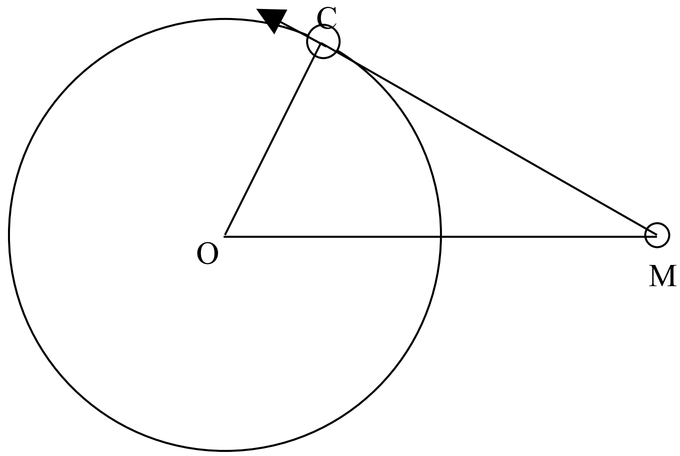
V-Mv= -5 + 5 logd + Av

Atau Av = V-Mv +5 – 5logd
= 13-(-4,5)+5-5log 3430
= <u>22,5-5log3430</u>

(anda dapat berhenti sampai disini karena sulit mencari log 3430 tanpa kalkulator)

<u>Av = 4,82</u>

12. Keadaan dimana arah gerak bintang cepheid tersebut sejajar dengan garis pandang (kecepatan tangensial = 0), dan menjauhi matahari ditunjukkan oleh gambar dibawah



Dimana sudut OCM harus 90^0.

Maka, radius orbit bintang cepheid mengelilingi pusat galaksi, OC

$$OC^2 = OM^2 - MC^2$$

Atau $$OC = \sqrt{OM^2 - MC^2}$$

$$= \sqrt{30000^2 - 4000^2}$$

= <u>29.732 tahun cahaya.</u>

……………………………………………...**JW**……………………………………………