



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN MENENGAH
DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH MENENGAH ATAS**

Nama	Provinsi	Tanggal Lahir
Kelas & Sekolah	Kabupaten/Kota	Tanda Tangan

Jawaban Pilihan Berganda

1	A				
2				D	
3		B			
4			C		
5	A				
6			C		
7				D	
8		B			
9				D	
10					E
11			C		
12				D	
13		B			
14	A				
15	A				
16	A				
17	A				
18			C		
19		B			
20			C		

Jawaban Essay

1. Radius orbit pesawat mula-mula adalah : 6628 000 m

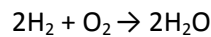
Periode orbitnya dihitung dengan hukum Kepler :

$$\frac{a^3}{T^2} = \frac{GM_{\oplus}}{4\pi^2}$$

$T = 89,5$ menit

Kecepatan gerak pesawat : $v = \frac{2\pi}{T} r = 7751$ m/s

Hidrogen dibakar artinya direaksikan dengan oksigen menurut persamaan reaksi :



Jadi massa oksigen yang dibutuhkan untuk membakar 100 kg hydrogen adalah 800 kg

Total H₂O yang disebarkan adalah 900 kg, dengan kecepatan 10000 m/s

Berdasarkan hukum kekekalan momentum :

$$(m_1 + m_2)v = m_1v_1 + m_2v_2$$

dengan : v_1 adalah kecepatan roket setelah transfer orbit, v_2 adalah kecepatan seburan roket relative terhadap Bumi = 10000-7751 = 2249 m/s berlawanan dengan arah gerak roket.

$$10000 \times 7751 = 9100 v_1 - 900 \times 2249$$

Maka kecepatan pesawat setelah semburan : $v_1 = 8740$ m/s.

Energi mekanik total:

$$-\frac{Gm_1M_{\oplus}}{r} + \frac{1}{2}m_1v_1^2 = -5,4671 \times 10^{11} + 3,4756 \times 10^{11} = -1,9915 \times 10^{11} \text{ joule}$$

Dengan energy mekanik sekian berapakah setengah sumbu panjang orbit?

Berlaku : $E_{tot} = E_p + E_k = 0,5E_p$

$$-1,9915 \times 10^{11} = -\frac{0,5Gm_1M_{\oplus}}{a}$$

Maka setengah sumbu panjang orbit : $a = 9,0977 \times 10^6$ m

Maka jarak Apogee adalah $2a$ -perigee = $2 \times 9,0977 \times 10^6 - 6,628 \times 10^6 = 1,1567 \times 10^7$ m = 11567 km

Maka ketinggian Apogee adalah 11567 – 6378 = 5189 km

2. Ketika jarak zenithnya 10° , $X = \sec 10^\circ = 1,0154$

Ketika jarak zenithnya 50° , $X = \sec 50^\circ = 1,5557$

Masukkan ke persamaan $m = m_0 + kX$

$$5,5 = m_0 + 1,5557k$$

$$4,3 = m_0 + 1,0154k$$

$$1,2 = 0,5403k$$

Koefisien extingsi $k = 2,221$

3. ($54^\circ 41'$ LU) dan ($25^\circ 17'$ BT) = ($54^\circ,68$ LU) dan ($25^\circ,28$ BT)

($6^\circ 12'$ LS) dan ($106^\circ 48'$ BT) = ($6^\circ,20$ LS) dan ($106^\circ,80$ BT)

a. Perbedaan waktu antara Jakarta dan Vilnius:

Perbedaan bujur = $106^\circ,80 - 25^\circ,28 = 81^\circ,52$. Perbedaan dalam jam adalah 5.43 jam.
Perbedaan zona waktu adalah 6 jam.

$$\begin{aligned} \text{b. } \cos k &= (\cos v) \cdot (\cos j) + (\sin v) \cdot (\sin j) \cdot (\cos K) \\ \cos k &= (\cos(90^\circ + 6^\circ, 2)) \cdot (\cos(90^\circ - 54^\circ, 68)) + (\sin(90^\circ + 6^\circ, 2)) \cdot (\sin(90^\circ - 54^\circ, 68)) \cdot (\cos 81^\circ, 52) \\ &= (-0,108) \cdot (0,816) + (0,994) \cdot (0,578) \cdot (0,148) \\ &= (0,0012954816) \end{aligned}$$

$k = 89^\circ, 93$ yang adalah jarak Vilnius – Jakarta.

Bila Bumi dianggap bulat sempurna dengan jari-jari 6.378 km , maka keliling lingkaran Bumi adalah $2\pi(6.378 \text{ km}) = 40.074,16 \text{ km}$.

Dengan demikian, maka jarak Jakarta – Vilnius adalah $\frac{89^\circ,93}{360^\circ} \times 40.074,16 \text{ km} = 10010,75 \text{ km}$

c. Lama perjalanan dari Jakarta – Vilnius = $\frac{10.010,75 \text{ km}}{500 \text{ km/jam}} \approx 20 \text{ jam}$

Jika kita anggap tidak ada perbedaan waktu antara Jakarta – Vilnius, maka peserta olimpiade tersebut akan tiba di Vilnius pada tanggal 4 September 2013 jam 23:30 WIB maju 20 jam, atau jam = 43,30 4 September 2013, atau jam 19:30 WIB tanggal 5 September 2013. Karena waktu Vilnius lebih cepat 6 jam dibanding WIB, maka para peserta tersebut tiba di Vilnius tanggal 5 September 2013 pukul 13:30 waktu setempat.

4. Jumlah bintang yang teramati sebanding dengan volume gugus yang dicakup oleh medan pandang pengamatan. Volume total gugus adalah $V_1 = \frac{4}{3}\pi R^3$ di mana R adalah radius gugus.

Medan pandang sebelah kiri mencakup volume tabung $V_2 = 2\pi r^2 R$, di mana r adalah radius (linear) medan pandang.

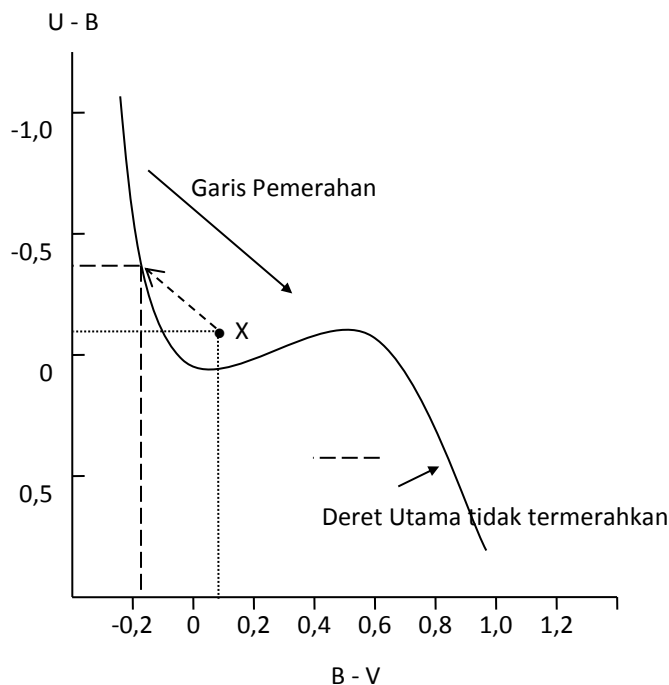
Jumlah total bintang adalah

$$\begin{aligned} N_1 &= N_2 \left(\frac{V_1}{V_2} \right) \\ &= N_2 \left(\frac{\frac{4}{3}\pi R^3}{2\pi R r^2} \right) \\ &= N_2 \left(\frac{2R^2}{3r^2} \right) \end{aligned}$$

perbandingan radius sudut sama dengan perbandingan radius linier, sehingga

$$N_1 = N_2 \left(\frac{2R^2}{3r^2} \right) = 4,8 \times 10^6$$

5. Gambar TCD



- Tarik garis lurus dari X sejajar dengan garis pemerahan
- Cari titik perpotongannya dengan kurva.
- Tentukan harga $(U-B)_0$ dan $(B-V)_0$ bintang X.

- Tentukan harga (U-B) dan (B-V) bintang X
- Kurangi harga (U-B) dengan (U-B) = E(U-B)
- Kurangi harga (B-V) dengan (B-V)_o = E(B-V)

Dari perpotongan garis dengan kurva bisa diperkirakan kelas spektrum bintang X. Kelas spektrum sekitar O, B.