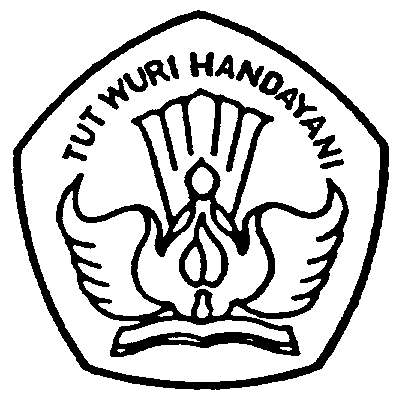
****

**KEMENTRIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**

DITJEN MANAJEMEN PENDIDIKAN MENENGAH

DIREKTORAT PEMBINAAN SMA

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Olimpiade Sains Nasional Bidang Astronomi 2012**

**Solusi Teori**

**ESSAY**

1. [IR] Tekanan (*P*) untuk atmosfer planet bersuhu tetap sampai ketinggian *Z* dinyatakan oleh . *P0* adalah tekanan (atm) di permukaan laut (*Z*=0) dianggap hampir tidak berubah selama evolusi atmosfer planet. *Z* adalah ketinggian dari permukaan laut dan *h* skala ketinggian atmosfer planet. Pada harga *Z = h*, tekanan atmosfer berkurang dengan . Besar , dengan *μ* = berat molekul (relatif terhadap hidrogen), = massa atom hidrogen, *k* = konstanta Boltzmann, *T* = temperatur mutlak dalam Kelvin dan *g* = percepatan gravitasi.



Atmosfer Bumi berevolusi dari dominasi senyawa CO2 (*μ* = 44) di awal pembentukan menjadi dominasi senyawa N2 sekarang (*μ* = 28) dengan suhu *T* = 300 K tetap. Hitunglah tekanan atmosfer di puncak Trikora Pegunungan Jayawijaya (tinggi 5 km) saat planet Bumi:

1. Didominasi atmosfer N2
2. Didominasi atmosfer CO2
3. Dari perhitungan a dan b di atas, jelaskan kaitan antara tekanan atmosfer dan berat molekul.

Jawab soal 1).

1. = 9 km untuk atmosfer N2 [2pt]

Jadi = 0,57 maka P = 0,57 P0 atm [3pt]

1. = 5,7 km untuk atmosfer CO2 [2pt]

Jadi = 0,42 maka P = 0,42 P0 atm [3pt]

1. Terlihat semakin berat atmosfer (CO2), tekanan di puncak atmosfer (di puncak Jayawijaya), berkurang sebanyak dari tekanan di permukaan, dibandingkan pengurangan tekanan di atmosfer (N2) Bumi, sekarang ini. [2pt]

Penalti: kalau tidak lengkap dengan satuan dikurangi 0,5pt.

1. [IR] Menurut teori akresi planet, planetesimal terbentuk dari kumpulan gas yang memampat. Saat sekumpulan planetesimal bertumbukan membentuk planet yang bermassa *M* (kilogram) dan berjejari *R* (meter), maka energi panas (Q) terbentuk dari energi potensial (Φ) hasil akresi. Bayangkan jika Bumi terbentuk dari awan Silikon yang terdistribusi secara homogen. Hitunglah temperatur *T* dari Bumi saat terbentuk. Diketahui massa 1 atom Silikon = 30 kali massa 1 atom Hidrogen.



Jawab soal 2).

Q = Φ

Q = [5pt]

[2pt]

Tetapi, [1pt]

= 77.000 K [4pt]

Penalti: Jika tidak menggunakan Q = maka dikurangi setengah dari total atau [6pt].

3). [CK]

I

IV

II

III

Tanggal 6 Juni 2012 terjadi transit Venus dengan denah peristiwa seperti pada gambar di atas. Pengamatan dilakukan di Manado, sehingga waktu yang dipakai adalah Waktu Indonesia bagian Tengah (WITA).

Kontak pertama I (saat Venus mulai menyentuh lingkaran Matahari) terjadi pada pukul 06:09:38.

Kontak kedua II (saat Matahari dan Venus bersinggungan dalam untuk pertama kali) terjadi pukul 06:27:34.

Puncak transit terjadi pada 9:29:36.

Kontak ketiga III (saat Matahari dan Venus bersinggungan dalam lagi menjelang akhir gerhana) terjadi pada pukul 12:31:39.

Kontak keempat IV (saat Venus tepat berpisah lagi dengan Matahari) terjadi pada pukul 12:49:35.

Gunakanlah asumsi-asumsi berikut dalam menjawab pertanyaan :

1. Venus dan Bumi mengelilingi Matahari dalam orbit lingkaran
2. Lintasan Venus di piringan Matahari sejajar dengan ekliptika
3. Diameter sudut Matahari saat pengamatan : 0,5º
4. Lamanya satu tahun 365,25 hari

Hitunglah jarak Bumi ke Venus pada saat transit dengan menggunakan gambar dan data waktu transit di atas.

Jawab soal 3).

Ukur panjang lintasan Venus di piringan Matahari dibandingkan dengan diameter Matahari, diperoleh panjang lintasan Venus = 0,354º = 0,006181 rad [1pt]

Andaikan kecepatan sudut relatif Venus terhadap Bumi :*ωr=ωV-ωB*

Lamanya pusat lingkaran Venus di piringan Matahari diambil dari :

= 6 jam 22 menit 1 detik=0,26529 hari [1pt]

Lanjutan Jawab soal 3).

Maka kecepatan sudut relatif Venus terhadap Matahari adalah :

=0,023300 rad/hari [2pt]

Kecepatan sudut Bumi :

=0,017202 rad/hari [2pt]

Maka kecepatan sudut Venus :

=0,040503 rad / hari. [2pt]

Periode orbit Venus :

=155 hari = 0,42437 tahun [2pt]

Dengan menggunakan hukum Kepler



Diperoleh: jarak Venus Matahari adalah 0,535 SA maka saat transit jarak Bumi – Venus = 1-0,564 = 0,436 SA [2pt]

4). [SS-MR] Seorang astronom mengamati bintang dengan kelas spektrum yang sama di arah dua medan langit, A dan B. Di arah medan langit A magnitudo terlemah yang dapat dicapai adalah 20 mag, sedangkan di medan langit B adalah 15 mag. Hitunglah perbandingan jumlah bintang di medan langit A terhadap jumlah bintang di medan langit B, dengan mengandaikan rapat jumlah bintang di kedua daerah tersebut sama.

Jawab soal 4).

Jumlah bintang dalam daerah A dan daerah B adalah

[1pt]

[2pt]

[2pt]

Perbandingan jumlah bintang

Dengan

[4pt]

maka

[3pt]

5). [Rhom]Satelit survey RI-2012N memiliki orbit lingkaran yang tidak sebidang dengan ekuator Bumi dengan periode *P* = 201,2 menit. Pada *t* = 0 detik, satelit melintas di atas kota A (λ = 20° BT dan φ = 12° LU). Beberapa saat kemudian, tepatnya pada *t* = 2012 detik, satelit berada di atas kota B (φ = 20° 12" LU).

* 1. Buatlah sketsa orbit satelit RI-2012N dari *t* = 0 detik hingga *t* = 2012 detik, **pada bola langit**!
  2. Hitunglah bujur geografis kota B (yang berada di sebelah timur kota A)!
  3. Hitunglah kemiringan orbit satelit terhadap ekuator (sudut inklinasi, *i*)?

(DIterima , ASBOL, Medium,Analisis)

Jawab soal 5).

1. Sketsa orbit satelit



Gambar 1 Ilustrasi orbit satelit RI-2012N dari titik A menuju titik B yang ditempuh dalam waktu 1/6P. Bila busur BA diperpanjang, maka akan berpotongan dg equator pada titik E. [2pt]

1. Bujur geografis kota B

Sudut x pada sketsa menunjukkan perbedaan bujur kota A dan kota B, sehingga bujur kota B adalah . Nilai x sendiri dapat dihitung menggunakan geometri segitiga bola ABP, yakni dengan hubungan cosinus.

[3pt]

Lanjutan Jawab soal 5).

Dengan demikian,

[2pt]

1. Kemiringan orbit satelit

Besar sudut inklinasi dapat dihitung berdasarkan geometri segitiga bola APE, dan tentu sudut y perlu dihitung terlebih dahulu.

[2pt]

Salah satu titik potong orbit satelit dengan equator adalah titik E dan inklinasi satelit adalah seperti tampak pada sketsa. Besar sudut z sendiri dapat dihitung dengan cara sbb:

[2pt]

Diperoleh . [1pt]