SOAL SELEKSI
OLIMPIADE TINGKAT PROVINSI 2009
TIM OLIMPIADE GEO SCIENCE INDONESIA 2010

Waktu : 150 Menit

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
DIREKTORAT JENDERAL MANAJEMEN PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH MENENGAH ATAS
TAHUN 2009

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
DIREKTORAT JENDERAL MANAJEMEN PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
Alamat Kantor: Jalan R.S. Fatmawati, Cipete, Jakarta 12410
Telepon: 75912056, 75908519, 75912057

SELEKSI TINGKAT PROVINSI
OLIMPIADE BIDANG ILMU KEBUMIAN
CALON PESERTA
INTERNATIONAL EARTH SCIENCE OLYMPIAD (IESO)
TAHUN 2010

PETUNJUK:

1. Isilah Nama, No Registrasi, Asal Sekolah, dan Kelas, pada lembar jawaban yang telah disediakan.
2. Tes terdiri dari 60 soal pilihan ganda dan 8 soal essai.
3. Waktu mengerjakan tes total 2 jam 30 menit (150 menit) tanpa istirahat. Untuk pilihan ganda, 1 jam 30 menit (90 menit), dan essai 1 jam (60 menit).
4. Nilai untuk pilihan berganda: jawaban benar bernilai 1, jawaban salah bernilai $-{}^{1}/_{2}$, jawaban kosong bernilai 0.
5. Nilai untuk essai berkisar antara 0 - 8 untuk setiap soal.
6. Peserta diperkenankan menggunakan kalkulator jika diperlukan.

PILIHAN GANDA (60 soal)

1. Berikut ini yang merupakan mineral adalah …
   a. obsidian
   b. batubara
   c. filit
   d. halit
   e. granit

Jawaban : D

Pembahasan : Mineral adalah benda yang memiliki syarat sebagai berikut:
- Material padat kristalin
- Terbentuk secara alamiah
- Bersifat inorganik
- Memiliki komposisi kimia tertentu
- Memiliki struktur kristalin.

Obsidian memiliki struktur gelasan, bukan kristalin. Batubara tidak memenuhi syarat di atas, karena berasal dari zat organik. Filit adalah batuan metamorf dan granit adalah batuan beku.

2. Mineral bersifat basa umumnya tersusun oleh unsur - unsur …
   a. besi, silika, dan kalsium
   b. alumina, magnesium , dan silika
   c. besi, magnesium, dan kalsium
   d. silika, alumina, dan besi
   e. kalsium, alumina, dan magnesium

Jawaban : C

Pembahasan : Mineral yang bersifat basa terletak pada deretan atas seri reaksi Bowen, terbentuk lebih awal pada suhu tinggi, berwarna gelap, mudah lapuk dan berubah menjadi mineral lain, dan memiliki komposisi kimia umumnya besi, magnesium, dan kalsium. Mineral basa dikenal juga dengan mineral ferromagnesian. Sedangkan unsur-unsur alumina, kalium, dan silika umumnya ditemukan pada mineral nonferromagnesian, yaitu mineral intermediet sampai asam.

3. Mineral yang bersifat diamagnetik adalah …
   a. kuarsa
   b. garnet
   c. amfibol
   d. magnetit
   e. fayalit

Jawaban : A

Pembahasan : Berdasarkan sifat kemagnetan yang dimiliki mineral, terbagi menjadi 3 yaitu:
   1) Ferromagnetik adalah sifat magnetik suatu benda yang mengalami magnetisasi secara spontan tertarik kuat ketika terkena medan magnet, dan merupakan suatu bentuk kemagnetan yang paling kuat. Contoh mineral yang bersifat feromagnetik adalah magnetit (Fe_3O_4) (ingat, bukan

magnesit, sebab keduanya berbeda komposisi). Magnetit seringkali dikenal sebagai batu magnet atau magnet alam.

2) Paramagetik adalah sifat magnetik adalah sifat magnetik suatu benda yang tertarik oleh medan magnetik dari luar. Namun, benda paramagnetik tidak mampu mempertahankan kemagnetannya ketika tak ada lagi medan magnet yang mempengaruhinya, dan tidak tertarik sekuat feromagnetik. Umumnya, mineral batuan beku dan mineral yang mengandung unsur besi atau logam yang tertarik magnet bersifat paramagnetik.
3) Diamagnetik adalah sifat magnetik yang tolak-menolak ketika suatu benda berada pada medan magnetik. Diamagnetik menghasilkan kekuatan magnetik yang jauh lebih lemah dibanding dengan feromagnetik dan paramagnetik, pengecualian untuk superkonduktor yang memiliki kemagnetan yang besar. Benda yang tergolong diamagnetik adalah benda yang dikatakan "non magnetik" seperti air, kayu, plastik, senyawa organik, dan unsur logam yang tidak memiliki sifat kemagnetan. Kuarsa terdiri dari Silikon (Si) dan Oksigen (O_2), tertarik oleh medan magnetik sangat lemah. Hal ini dapat diuji dengan cara mendekatkannya pada magnet.

4. Dua kriteria penting dalam penamaan batuan beku adalah …
   a. suhu dan tekstur
   b. komposisi mineral dan suhu
   c. komposisi mineral dan tekstur
   d. suhu dan kekentalan
   e. tekstur dan struktur

Jawaban : C

Pembahasan : Kriteria penting dalam penamaan setiap jenis batuan adalah sebagai berikut.

- ✔ Batuan beku : komposisi mineral dan tekstur
- ✔ Batuan sedimen : tekstur dan struktur, klastik dan non klastik
- ✔ Batuan metamorf : struktur foliasi dan non foliasi

5. Batuan berikut yang memiliki ukuran butir yang paling kasar adalah …
   a. shale
   b. batulempung
   c. batupasir
   d. konglomerat
   e. tufa

Jawaban : D

Pembahasan : Konglomerat terdiri dari butiran yang berukuran >2 mm dan berbentuk bulat.
Ukuran butir sedimen berdasarkan Skala Wentworth:

- >2 mm *gravel* konglomerat dan breksi
- 2 – $^1/_{16}$ mm pasir (*sand*) batupasir
- $^1/_{16}$ - $^1/_{256}$ mm lanau (*silt*) batulanau *shale*
- < $^1/_{256}$ mm lempung (*clay*) batulempung

6. Strukur foliasi pada batuan metamorf yang diperlihatkan oleh penjajaran mineral-mineral granular atau berbutir kasar, umumnya berupa kuarsa dan feldspar adalah …

a. *phyllitic*
b. *gneissic*
c. *schistosic*
d. *slaty cleavage*
e. *hornfels*

Jawaban : B

Pembahasan : Gneiss berasal dari granit yang mengalami metamorfisme, tampak dari mineral penyusunnya yang didominasi kuarsa-plagioklas dan ukuran mineral yang kasar.

7. Mengapa kerak samudera akan menunjam di bawah kerak benua jika terjadi tumbukan antara keduanya?
   a. karena kerak samudera secara dimensi (volumetrik) lebih kecil daripada kerak benua.
   b. karena kerak benua memiliki gaya tekan ke atas
   c. karena pada kerak benua banyak terjadi proses sedimentasi
   d. karena kerak samudera memiliki massa jenis yang lebih besar dari kerak benua
   e. kerak samudera bergerak lebih cepat

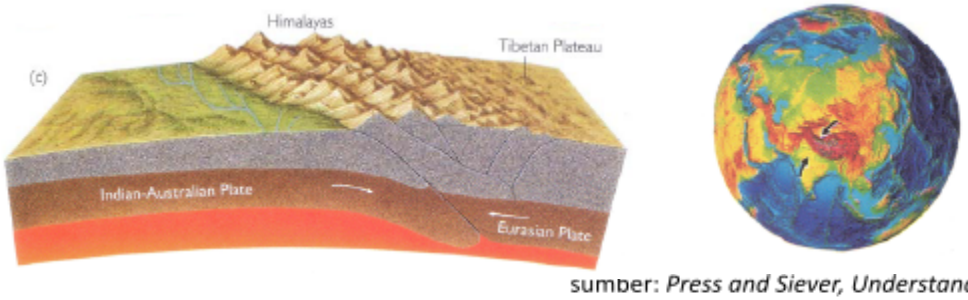
Jawaban : D

Pembahasan : Kerak (*crust*) memiliki densitas (massa jenis) antara 2,7 - 3,0 gr/cm^3. Namun kerak samudera memiliki massa jenis yang lebih besar dibandingkan kerak benua. Kerak samudera memilki densitas (massa jenis) 3,0 gr/cm^3, sedangkan kerak benua yang lebih ringan memiliki densitas 2,7 gr/cm^3. Selain itu, keduanya berbeda dalam komposisi kimia, kerak samudera berkomposisi kimia *sima*, yang kaya unsur silika dan magnesium (Si dan Mg), sedangkan kerak benua berkomposisi kimia *sial*, yang kaya unsur silika dan aluminium (Si dan Al). Oleh karena itu, ketika terjadi tumbukan yang ditemui pada zona konvergen, kerak samudera akan menunjam di bawah kerak benua, memicu terbentuknya energi gempa bumi dan pembentukan aktivitas vulkanik.

8. Contoh hasil bentukan zona konvergen pada batas pertemuan lempeng tektonik adalah …
   a. *mid oceanig ridge* di tengah Samudera Atlantik
   b. *seamount* di Samudera Pasifik
   c. gunung api di Hawaii
   d. Pegunungan Himalaya
   e. Benua Australia

Jawaban : D

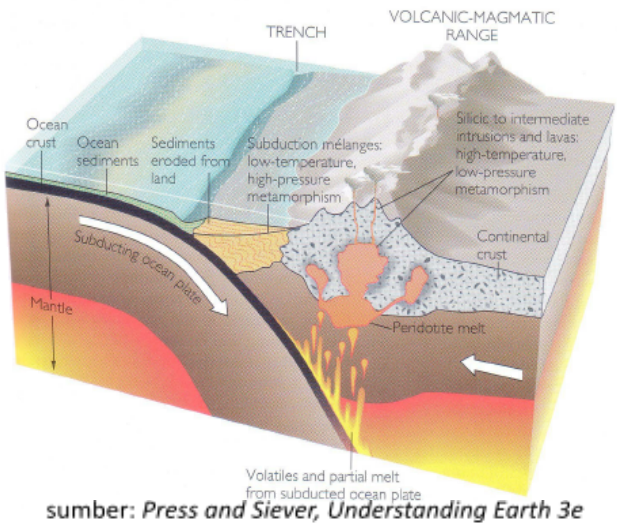
Pembahasan : Zona konvergen adalah daerah pertemuan antar lempeng yang saling bertumbukan, dibuktikan dengan adanya aktivitas tektonik, pembentukan pegunungan, pembentukan busur kepulauan (*islands arc*), dan aktivitas vulkanisme (aktivitas gunung api). Contoh zona konvergen adalah cincin api (*ring of fire*) Pasifik, dari kawasan Indonesia sampai di Amerika Selatan, dan sirkum Mediterania dari Asia Tenggara sampai di Timur Tengah-Afrika, hasil bentukannya adalah pegunungan Himalaya akibat tumbukan lempeng India dan lempeng Eurasia. Pilihan A, B, dan C adalah contoh hasil bentukan pada zona divergen.



sumber: *Press and Siever, Understanding Earth 3e (1998)*

9. Gunung api pada batas lempeng konvergen umumnya menghasilkan batuan beku …
   a. basalt
   b. riolit
   c. granit
   d. andesit
   e. syienit

Jawaban : D



sumber: *Press and Siever, Understanding Earth 3e (1998)*

Pembahasan : Gunung api yang terbentuk pada zona konvergen, umumnya terbentuk karena hasil tumbuka antara kerak benua yang tersusun oleh batuan beku asam dengan kerak samudera yang tersusun oleh batuan beku basa-ultrabasa. Ketika kerak samudra menunjam, akan terjadi peristiwa pelelehan sebagian (*partial melting*), yang menghasilkan magma bersifat basa yang naik menembus kerak benua yang bersifat asam. Hasilnya, terjadi pencampuran antara magma asam dan basa yang menghasilkan magma bersifat intermediet, kemudian keluar melalui aktivitas vulkanik menjadi batuan beku intermediet, yaitu andesit. Nama batuan ini diambil dari nama pegunungan Andes di Amerika Selatan yang berada di zona konvergen dan terbentuk akibat peristiwa tersebut.

10. Dalam geologi struktur, permukaan atau bidang pada batuan dan sepanjang bidang tersebut belum terjadi pergeseran disebut …
    a. patahan
    b. lipatan
    c. kekar
    d. sesar
    e. dip

Jawaban : C



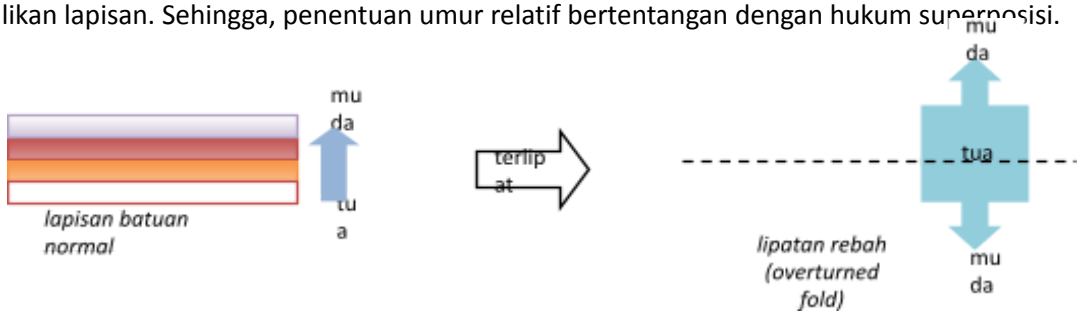
Pembahasan : Ketika suatu tubuh batuan terkena gaya yang melampaui batas elastisitanya, batuan akan mengalami patah/retak. Saat masih berupa retakan, dan belum mengalami pergeseran, maka struktur tersebut dinamakan kekar (*joint*). Setelah diberi gaya yang lebih besar lagi, batuan tersebut bisa bergeser relatif terhadap kedudukan awal, struktur tersebut disebut sesar (*fault*).

11. Struktur geologi yang dapat menyebabkan pembalikan lapisan …
    a. sesar turun
    b. sesar geser
    c. sesar rotasi

d. sinklin menunjam
e. antiklin rebah

Jawaban : E

Pembahasan : Berdasarkan hukum dasar stratigrafi Hukum Superposisi (Nicolas Steno, 1669), lapisan yang lebih bawah adalah lapisan yang lebih awal terdeposisi dan yang paling tua. Namun, ketika lapisan terkena gaya dan menyebabkan perubahan bentuk lapisan yang semula horizontal menjadi lipatan rebah, umur relatif batuan sulit ditentukan dan hukum superposisi tersebut tidak dapat diberlakukan, sebab struktur lipatan rebah yang memiliki bidang sumbu lipatan yang horizontal dapat menyebabkan pembalikan lapisan. Sehingga, penentuan umur relatif bertentangan dengan hukum superposisi.



12. Diketahui gunung api sebagai berikut:
    1. Erupsi tidak begitu besar dan berlangsung lama
    2. Magma cair
    3. Tekanan gas sedang
    4. Kedudukan dapur magma agak dalam

    Ciri di atas merupakan ciri dari tipe gunung api …
    a. Stromboli
    b. Hawaii
    c. Vulkan
    d. Pelee
    e. Merapi

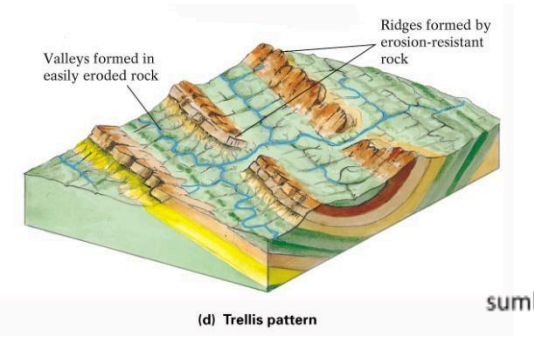
Jawaban : B

Pembahasan : Ciri-ciri erupsi tersebut merupakan ciri erupsi tipe Hawaii.

13. Pola penyaluran (sungai) yang terbentuk pada batuan sedimen yang berselang-seling antara yang mempunyai resistensi rendah dan tinggi adalah …
    a. rektangular
    b. trellis
    c. multibasinal
    d. dendritik
    e. radial

Jawaban : B

Pembahasan : Gambar pola trellis, terlihat pada gambar bahwa lapisan batuan yang kurang resisten mudah tererosi dan dapat dialiri air sungai.



sumber: ?

14. Pada peta topografi standar dengan skala 1 : 25.000, beda tinggi antara garis kontur sebesar …
    a. 6,25 m
    b. 12,5 m
    c. 20 m
    d. 25 m
    e. 22,5 m

Jawaban : B

Pembahasan : Interval Garis Kontur diperoleh melalui rumus:

$\frac{1}{2.000} \times pembilang\ skala$

$\Rightarrow \frac{1}{2.000} \times 25.000 = 12,5\ meter$

15. Pada skala waktu nisbi geologi, di antara waktu berikut yang merupakan zaman yang paling tua adalah …
    a. Kenozoikum
    b. Kambrium
    c. Karbon
    d. Kuarter
    e. Kapur

Jawaban : B

Pembahasan : Kambrium adalah zaman yang paling tua di antara zaman-zaman tersebut.

Zaman	Waktu (juta thn yg lalu)
Kuarter	0-2
Kapur	65-144
Karbon	286-360
Kambrium	505-570

16. Zaman ketika golongan ikan berkembang pesat sehingga disebut *the age of fish* merupakan zaman …
    a. Kambrium
    b. Ordovisum

c. Silur
d. Devon
e. Karbon

Jawaban : D

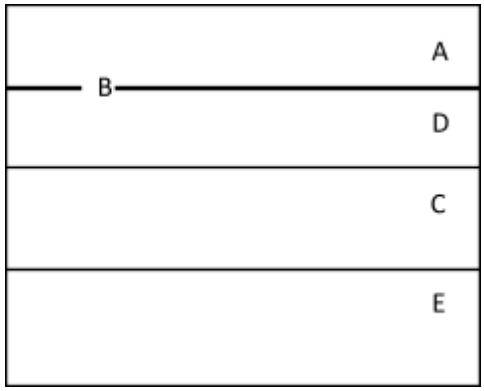
Pembahasan : Zaman Devon (410-360 juta tahun yang lalu) adalah zaman ketika ikan sangat melimpah dan mengalami perkembangan pesat, sehingga dinamakan *the age of fish*.

17. Di bawah ini adalah syarat-syarat terbentuknya fosil, *kecuali* …
    a. segera tertutup sedimen setelah mati
    b. berumur 11.000 tahun atau lebih
    c. organisme jenis hewan saja
    d. terhindar dari proses oksidasi dan pelarutan
    e. memiliki bagian tubuh yang keras

Jawaban : C

Pembahasan : Fosil yang terbentuk bukan hanya jenis hewan saja, namun tumbuhan juga dapat terawetkan menjadi fosil apabila memenuhi syarat terbentuknya fosil.

18. Perhatikan penampang stratigrafi berikut ini!



Manakah pernyataan yang benar?
a. umur batuan A lebih tua dari D
b. umur batuan C lebih muda dari D
c. umur batuan E lebih muda dari B
d. umur batuan B lebih muda dari A
e. umur batuan B lebih tua dari C

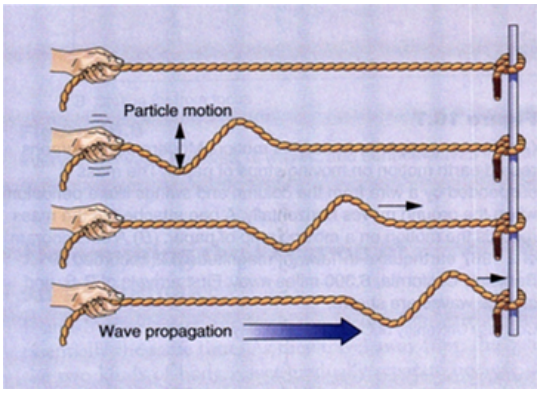
Jawaban : D

Pembahasan : Dalam menjawab soal ini, gunakan hukum-hukum dasar stratigrafi. Dengan menerapkan Hukum Superposisi (*Law of Superposition*) dan Prinsip Hubungan Penyilangan-Perpotongan (*Principle of Cross-Cutting Relationship,*) dapat direkonstruksi kembali sejarah pembentukan lapisan batuan tersebut. Sejarah pembentukan lapisan batuan diawali batuan E, kemudian C, berikutnya D, kemudian A, setelah itu terjadi pemotongan oleh aktivitas intrusi batuan beku B. Urutan dari yang paling tua : E-C-D-A-B. Maka, pernyataan yang benar adalah D.

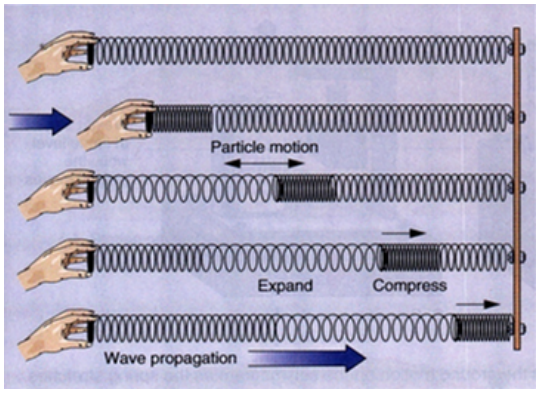
19. Gelombang yang langsung merambat pada massa suatu benda ke segala arah dinamakan *body wave*. *Body wave* dapat dibagi menjadi 2 macam yaitu …
    a. gelombang kompressional dan gelombang permukaan
    b. gelombang kompressional dan gelombang shear
    c. gelombang shear dan gelombang permukaan
    d. gelombang Rayleigh dan gelombang Love
    e. gelombang kompressional dan gelombang Love

Jawaban : B

Pembahasan : *Body wave* terbagi menjadi 2 macam gelombang, gelombang P dan gelombang S.

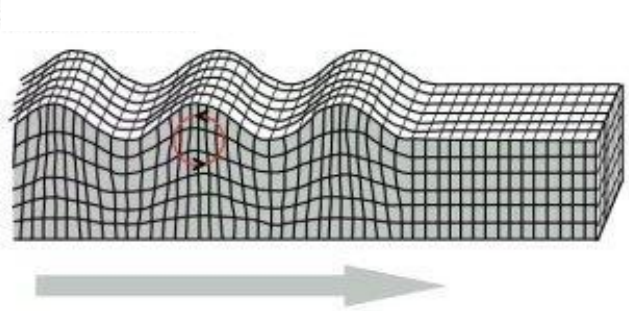


gelombang S (shear) sumber: *John Wiley and Sons Inc.*



gelombang P (kompressional)

20. Perhatikan gambardi bawah ini!



Gambar di atas merupakan gambar penjalaran dari gelombang …

a. gelombang Rayleigh
b. gelombang Love
c. gelombang primer
d. gelombang sekunder
e. gelombang permukaan

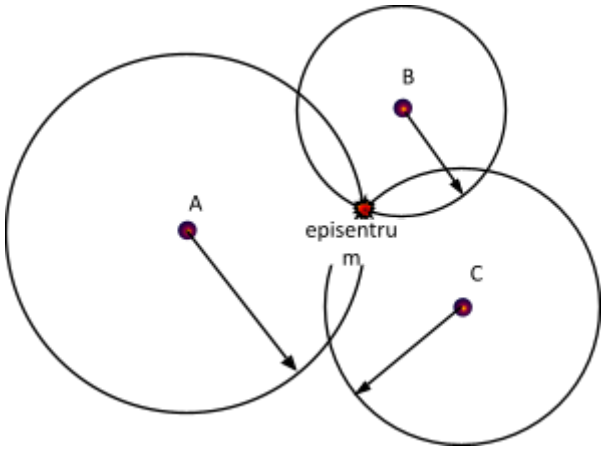
Jawaban : A

Pembahasan : Gelombang Rayleigh adalah gelombang permukaan, hasil interaksi gelombang P dan gelombang S, mempunyai gerakan eliptik retrograd, seperti yang ditunjukkan pada gambar.

21. Episentrum gempa bumi dapat dtentukan minimal dari … pengukuran seismograf di lokasi berbeda.
    a. 2
    b. 3
    c. 4
    d. 5
    e. 6

Jawaban : B

Pembahasan : Dari hasil perhitungan selisih antara datangnya gelombang P dan gelombang S, dapat diketahui jarak (radius) titik stasiun seismograf dengan episentrum. Kemudian, tiga stasiun seismograf membuat lingkaran dengan radius masing-masing stasiun. Titik potong ketiga lingkaran merupaka titik episentrum. Perhatikan gambar di samping!



22. Garis yang menghubungkan titik yang memiliki intensitas gempa yang sama disebut dengan garis …
    a. isosentrum
    b. isoseismal
    c. isoquake
    d. isointensity
    e. isostasy

Jawaban : B

Pembahasan : Istilah yang tepat mengenai jawaban di atas adalah B.

23. Adanya variasi nilai gravitasi di bumi disebabkan karena kondisi bumi …
    a. tidak seragam morfologinya
    b. tidak berbentuk bola
    c. mengalami rotasi
    d. semua jawaban salah
    e. semua jawaban benar

Jawaban : E

Pembahasan : Hasil pengukuran gravitasi di permukaan bumi, ternyata terjadi perbedaan variasi nilai gravitasi. Gravitasi berbanding terbalik dengan jari-jari bumi (jarak suatu titik dari pusat bumi). Karena bentuk bumi tidak bulat sempurna sebab bumi gerak rotasi bumi yang terus menerus dalam waktu yang lama, dan keragaman morfologi, menyebabkan variasi nilai gravitasi di permukaan bumi.

24. Kota yang menjadi tempat referensi/patokan utama untuk mengukur besar gravitasi bumi adalah …
    a. Jakarta, Indonesia
    b. Paris, Prancis
    c. Austin, AS
    d. Postdam, Jerman
    e. Beijing, Cina

Jawaban : D

Pembahasan :

25.
    a.
    b.
    c.
    d.
    e.

26.
    a.
    b.
    c.
    d.
    e.

27.
    a.
    b.
    c.
    d.

e.

28.
   a.
   b.
   c.
   d.
   e.

29.
   a.
   b.
   c.
   d.
   e.

30.
   a.
   b.
   c.
   d.
   e.

31.
   a.
   b.
   c.
   d.
   e.

32.
   a.
   b.
   c.
   d.
   e.

33.
   a.
   b.
   c.
   d.
   e.

34.
   a.
   b.
   c.

d.
e.

35.
a.
b.
c.
d.
e.

36.
a.
b.
c.
d.
e.

37.
a.
b.
c.
d.
e.

38.
a.
b.
c.
d.
e.

39.
a.
b.
c.
d.
e.

40.
a.
b.
c.
d.
e.

41.
a.
b.

c.
d.
e.

42.
a.
b.
c.
d.
e.

43.
a.
b.
c.
d.
e.

44.
a.
b.
c.
d.
e.

45.
a.
b.
c.
d.
e.

46.
a.
b.
c.
d.
e.

47.
a.
b.
c.
d.
e.

48.
a.

b.
c.
d.
e.

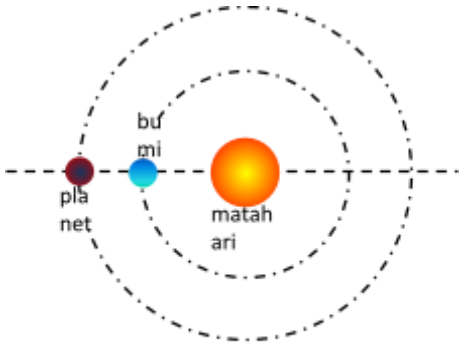
49. Penemu teleskop yang juga pendukung Teori Heliosentrik adalah …
    a. Tyco Brache
    b. Johannes Keppler
    c. Galileo Galilei
    d. Anaxagoras
    e. Hipparchus

Jawaban : C

50. Sebuah planet dikatakan berada pada kedaan oposisi apabila, bumi-planet dan matahari mendekati satu garis lurus, konfigurasinya adalah …
    a. planet-bumi-matahari
    b. bumi - planet -matahari
    c. planet- matahari - bumi
    d. matahari - planet-bumi
    e. tidak ada yang benar

Jawaban : A

Pembahasan :

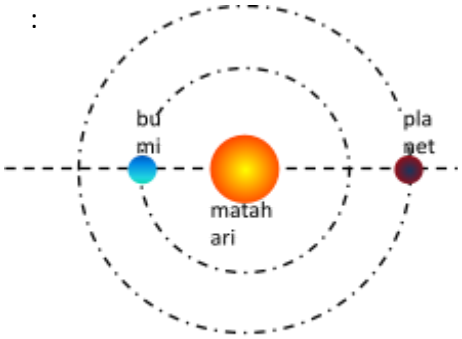


oposisi

51. Yang dimaksud konjungsi superior adalah ketika terjadi konfigurasi …
    a. bumi - planet -matahari
    b. matahari - bumi - planet
    c. planet-bumi-matahari
    d. bumi - matahari -planet
    e. tidak ada yang benar

Jawaban : D

Pembahasan :

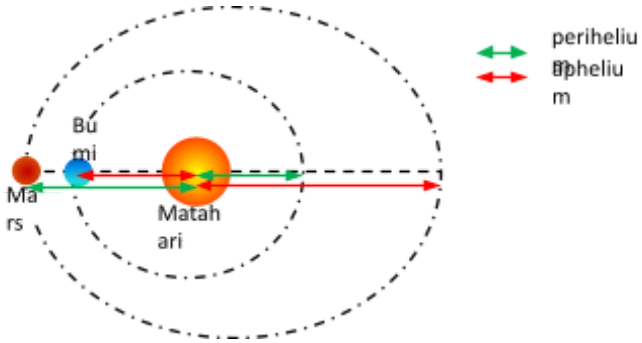


konjungsi

52. Jika setengah sumbu panjang dan eksentrisitas planet Mars adalah a = 1,52 SA dan e = 0,09, sedangkan untuk bumi a = 1 SA dan e = 0,017. Kecerlangan maksimum Mars pada saat oposisi, terjadi ketika jaraknya dari bumi pada saat itu …
    a. 0,37 SA
    b. 0,27 SA
    c. 0,32 SA
    d. 0,40 SA
    e. 0,50 SA

Jawaban : A

Pembahasan : Kecerlangan maksimum dapat terjadi ketika jarak antara kedua planet memiliki jarak yang paling dekat, yaitu ketika Mars berada pada posisi perihelium (jarak terdekat dengan Matahari) dan Bumi berada pada jarak aphelium (jarak terjauh dari Matahari) seperti digambarkan pada gambar berikut.



❖ Jarak aphelium Bumi:

$$Q_B = a_B(1 + e_B)$$
$$= 1,00(1 + 0,017)$$
$$= 1,017\ SA$$

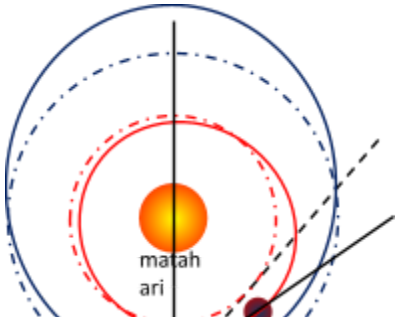
❖ Jarak perihelium Mars:

$$q_M = a_M(1 - e_M)$$
$$= 1,52(1 - 0,09)$$
$$= 1,3832\ SA$$

Kecerlangan maksimum Mars terjadi ketika jarak Bumi-Mars selisih dari perihelium Mars dan aphelium Bumi. $d = q_M - Q_B = 1,3832\ SA - 1,017\ SA = 1,3662\ SA \cong 0,37\ SA$.

53. Elongasi maksimum terjadi ketika jarak bumi ke matahari dan jarak planet ke matahari memenuhi kaedah …
    a. jarak planet maksimum, jarak bumi minimum
    b. jarak planet maksimum, jarak bumi maksimum
    c. jarak planet minimum, jarak bumi minimum
    d. jarak planet minimum, jarak bumi maksimum
    e. tidak ada yang benar

Jawaban : A



Pembahasan : Elongasi maksimum terjadi ketika jarak planet maksimum, jarak Bumi minimum, sehingga sudut elongasi menjadi lebih besar.

54. Beberapa komet dan satelit dalam tata surya bila dilihat dari kutub utara ekliptika, bergerak searah dengan putaran jarum jam. Gerak seperti ini disebut …
    a. direk
    b. prograde
    c. retrograde
    d. helix
    e. tidak beraturan

Jawaban : C

Pembahasan : Pada umumnya benda-benda langit bergerak berlawanan arah jarum jam (barat ke timur). Namun, ada yang berbeda dari biasanya, bergerak searah jarum jam. Gerak ini disebut gerak *retrograde*.

55. Sinar matahari terutama berasal dari …
    a. korona
    b. flare
    c. fotosfer
    d. kromosfer
    e. sunspot

Jawaban : C

Pembahasan : *Photo*=cahaya, *sphere*=lapisan. Fotosfer terdiri dari butiran-butiran (granula) yang memancarkan sinar ke luar matahari. Walaupun suhu di fotosfer lebih rendah dibanding di atasnya, kromosfer dan korona.

56. Temperatur fotosfer matahari kira-kira …
    a. 1.800.000 K
    b. 280.000 K
    c. 18.000 K
    d. 5.800 K
    e. 3.800 K

Jawaban : D

Pembahasan :Besarnya temperatur efektif matahari dapat diketahui setelah mengetahui besar luminositas dan jari-jarinya. Dengan membagi luminositas dengan luas permukaan matahari dikali

konstanta Boltzman, diperoleh besar temperatur permukaan (fotosfer) sebesar kurang lebih 5800 K. Jika telah mengetahui kelas spektra matahari, yaitu kelas G maka dapat mudah diketahui berapa kira-kira temperature permukaan matahari.

57. Garis Fraunhofer adalah …
    a. filamen tipis dan terang yang terlihat dalam foto matahari dalam cahaya hidrogen atom
    b. garis emisi dalam spektrum piringan matahari
    c. garis emisi dalam spektrum korona ketika diamati selama gerhana matahari total
    d. garis absorpsi berbagai elemen dan spektrum piringan matahari
    e. garis absorpsi dalam spektrum flare matahari

Jawaban : B

Pembahasan : Garis Fraunhofer adalah garis emisi dalam spektrum piringan matahari.

58. Radius matahari besarnya 110 kali radius bumi dan densitas rata-ratanya ¼ densitas rata-rata bumi. Dengan informasi ini, maka rasio massa matahari dengan bumi adalah …
    a. 1.330.000
    b. 330.000
    c. 33.000
    d. 3.000
    e. 300

Jawaban : B

Pembahasan : Dari data-data soal, diketahui bahwa:

$R_M = 110R_B \; dan \; \rho_M = \frac{1}{4}\rho_B$

Dengan menggunakan data-data yang diketahui, maka dapat diperoleh perbandingan massa

$$\frac{M_M}{M_B} = \frac{\rho_M V_M}{\rho_B V_B} = \frac{1V_M}{4V_B}$$

$$= \frac{\frac{4}{3}\pi {R_M}^3}{4\left(\frac{4}{3}\pi {R_B}^3\right)} = \frac{\left(110R_B\right)^3}{4{R_B}^3}$$

$$= \frac{1.331.000}{4}$$

$$= 332.750 \cong 330.000$$

59. Menurut ilmu astronomi, bintang adalah semua benda massif yang sedang dan pernah melakukan pembangkitan energi melalui reaksi fusi nuklir yang memiliki massa sekitar …
    a. 0,001 – 0,02 dari massa matahari
    b. 0,02 – 0,08 dari massa matahari
    c. 0,08 – 20 dari massa matahari
    d. 0,08 – 200 dari massa matahari
    e. 0,8 – 20 dari massa matahari

Jawaban : D

60. Berdasarkan spektrumnya, bintang dibagi ke dalam 7 kelas utama yang dinyatakan dengan huruf O, B, A, F, G, K, dan M yang juga menunjukkan urutan suhu, warna, dan komposisi kimianya. Bintang yang tergolong kelas G memiliki warna kuning dengan suhu permukaan 5.000 – 6.000 ^{o}C adalah …
    a. Spica
    b. Rigel
    c. Sirius
    d. Procyon A
    e. Matahari

Jawaban : E

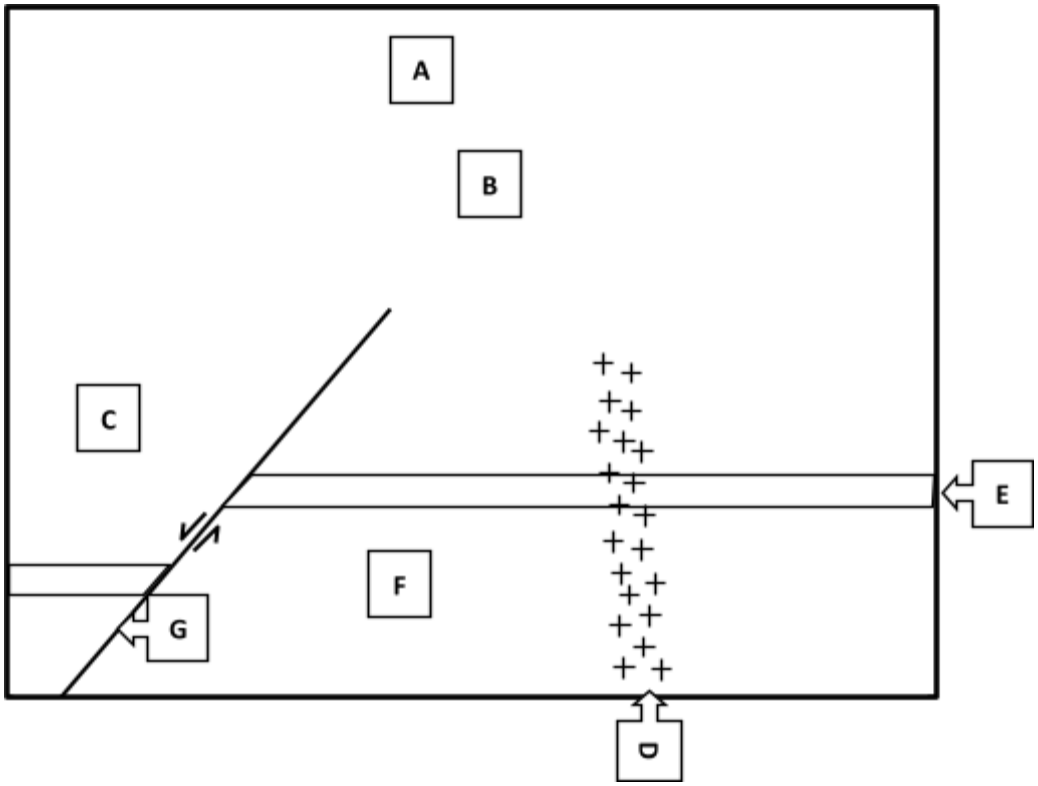
Pembahasan : Matahari tergolong dalam bintang kelas G yang berwarna kuning dan memiliki suhu permukaannya sekitar 5.000 – 6.000 ^{o}C.

ESAI (5 soal)

1. Tuliskan 10 mineral yang menjadi pembanding skala kekerasan mineral (Skala Mohs) dari skala 1 s.d. 10.
   Jawaban : Kekerasan mineral pembanding dalam Skala Mohs

Mineral	Kekerasan
Talk	1
Gipsum	2
Kalsit	3
Fluorit	4
Apatit	5
Ortoklas	6
Kuarsa	7
Topas	8
Korundum	9
Intan	10

2. Dari suatu pemetaan geologi, diperoleh penampang stratigrafi batuan, berupa batuan A, B, C, D, E, F seperti berikut ini.



a. Urutkan pembentukan batuan dari yang paling tua hingga yang paling muda.

Jawaban : Urutan pembentukan batuan dari yang paling tua: F-E-C-D-B-A

b. Apakah jenis batuan yang paling mungkin untuk batuan dengan kode D? Sebutkan nama batuannya yang mungkin membentuk kenampakan seperti itu.

Jawaban : Jenis batuan yang mungkin intrusi adalah batuan beku. Nama batuan yang mungkin adalah granit.

c. Adakah ketidak selarasan dalam penampang di atas? Jika ada, antara batuan berkode apa dan apa? Jelaskan artinya.

Jawaban : Ada ketidakselarasan dalam penampang tersebut. Antara batuan berkode C dan B, terjadi *disconformity.* *Disconformity* adalah ketidakselarasan antara batuan sedimen dengan batuan sedimen di atasnya yang mengalami perloncatan waktu pengendapan karena ada proses erosi yang jelas (ada batas erosi).

d. Disebut apakah struktur geologi dengan kode G, beri alasan/ buktinya.

Jawaban : Struktur geologi dengan kode G adalah strukutur sesar turun. Buktinya dapat dilihat dari : 1) lapisan tipis batupasir yang mengalami penurunan; 2) lapisan batuan relatif berumur lebih muda bertemu dengan yang lebih tua; 3)blok

batuan sebelah kiri (*hanging wall*) relatif bergerak turun dengan blok batuan sebelah kanan (*foot wall*).

3. Seorang berjalan menuruni sebuah lereng bukit dengan lereng bersudut 30° ke arah utara dan menemukan lapisan batubara. Kemiringan lapisan batubara adalah 15° ke arah utara. Dari bagian atas lapisan batubara ia berjalan hingga menemukan bagian bawah sejauh 40 langkah. Jika1 langkah orang tersebut adalah 0,7 m, berapa tebal sesungguhnya lapisan batubara tersebut? Gambar ilustrasi cara perhitungannya.

   Jawaban :

   Tebal lapisan batuan (t) :

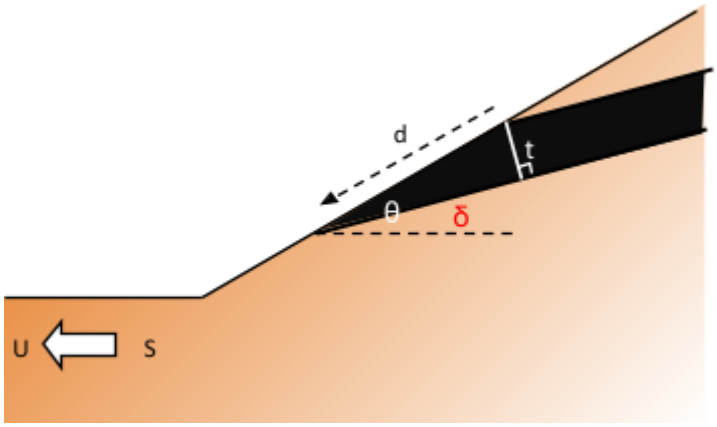
$t = d\ sin(\theta - \delta)$

$t = 40(0,7\ m)\ sin(30° - 15°)$

$= 28 \sin sin\ (15°)$

$= 7,2469\ meter \cong 7,25\ meter$

t = tebal lapisan batuan
d = jarak langkah orang
θ = slope(kemiringan) lereng
δ = dip (kemiringan) lapisan batuan
U = Utara
S = Selatan



4. Gambar dan jelaskan secara ringkas tahapan kehidupan awan kumulus.

5. Sebuah asteroid ketika berada di perihelium menerima fluks dari matahari sebesar F_0 ketika di aphelium ia menerima sebesar 0,5 F_0. Orbit asteroid mempunyai setengah sumbu pendek b=1,3 SA.
   a) Berapakah periode asteroid ini?

   Jawaban : Diketahui $F_p = F_0;\ F_a = 0,5F_0;\ b = 1,3\ SA$

$$\frac{F_p}{F_a} = \frac{\frac{L}{4\pi r_p^{\ 2}}}{\frac{L}{4\pi r_a^{\ 2}}}$$

$$\Leftrightarrow \frac{F_p}{F_a} = \frac{r_a^{\ 2}}{r_p^{\ 2}}$$

$$\Leftrightarrow \frac{F_0}{0,5F_0} = \frac{r_a^{\ 2}}{r_p^{\ 2}}$$

$$\Leftrightarrow \left(\frac{r_a}{r_p}\right)^2 = 2$$

$$\Leftrightarrow \frac{a(1+e)}{a(1-e)} = \sqrt{2} \Leftrightarrow \frac{(1+e)}{(1-e)} = \sqrt{2}$$

$$\Leftrightarrow \left(1 + \sqrt{2}\right)e = \sqrt{2} - 1$$

$$\Leftrightarrow e = \frac{\sqrt{2}-1}{1+\sqrt{2}} = 0,1716$$

= fluks ketika di perihelium
= fluks ketika di aphelium
= luminositas Matahari
= jarak perihelium
= jarak aphelium
= setengah sumbu panjang
= setengah sumbu

$b^2 = a^2\left(1 - e^2\right)$

$\Leftrightarrow a = \frac{b}{\sqrt{\left(1-e^2\right)}} = 1,319\ SA \cong 1,32\ SA$

$T^2 = a^3$ . . . . .(Hukum III Kepler)

$T = 1,516\ tahun \cong 554\ hari$

b) Ketika di aphelium berapakah kecepatan lepas asteroid ini?

Jawaban : Kecepatan lepas (*escape velocity*) di aphelium:

$$v_{lepas} = \sqrt{2gr_a} = \sqrt{2\left(\frac{GM}{r_a^{\ 2}}\right)\left(r_a\right)} = \sqrt{2\left(\frac{GM}{a(1+e)}\right)} = \sqrt{2\left(\frac{\left(6,67\ 10^{-11}\ N\ m^2\ kg^{-2}\right)\left(1,99\ 10^{30}\ kg\right)}{(1,319\ SA(1+0,1716)\left(1,469\times10^{11}m\right)}\right)}$$

$$= 16.048,835\ \frac{m}{s} = 16,05\frac{km}{s}$$

= percepatan gravitasi
= konstanta gravitasi
= massa Matahari
= jarak aphelium
= setengah sumbu panjang
= eksentrisitas orbit

Daftar Konstanta (Astronomi Dasar)

Luminositas Matahari = L_o = 3,86 × 10^{26} J dt^{-1} = 3,826 10^{26} Watt
$F_{bolometrik\ Matahari}$ = 6,28 × 10^7 J dt^{-1} m^{-2}
Konstanta radiasi Matahari = 1,368 × 10^3 J m^{-2}
Konstanta gravitasi, G = 6,67 × 10^{-11} N m^2 kg^{-2} [N= Newton]
Percepatan Gravitasi Bumi, g = 9,8 m dt^{-2}
Massa Bumi = 5,98 × 10^{24} kg
Massa Bulan = 7,34 × 10^{22} kg
Massa Matahari = 1,99 × 10^{30} kg
Konstanta Stefan Boltzman = 5,67 × 10^{-8} J dt^{-1} m^{-2} K^{-4}
Satu Satuan Astronomi (1 SA) = 1,469 × 10^{11} m
Jarak Bumi-Bulan rata-rata = 3,84 × 10^8 m
Radius Bumi = 6,37 × 10^6 m
Radius Matahari = 6,96 × 10^8 m

Satu Tahun Sideris = 365,356 hari = $3{,}16 \times 10^7$ detik
Temperatur Efektif Matahari = 5880º K
Kecepatan Orbit Bumi (mengitari Matahari) V= $2{,}98\ 10^4$ meter/det
Tahun Cahaya, ly = $9{,}5\ 10^{15}$ menit
Kecepatan cahaya, c = $2{,}998 \times 10^8$ m/det