

**SMA
KEBUMIAN**



085223273373

PEMBAHASAN PAKET 1

1. Jika jarak rata-rata planet Mars adalah 1,52 SA dari Matahari, maka periode orbit planet Mars mengelilingi Matahari adalah
 - a. Sekitar 321,75 hari lebih panjang dari periode sideris orbit planet Bumi
 - b. Sekitar 414,75 hari lebih panjang dari periode sideris orbit planet Bumi
 - c. Sekitar 321,75 hari lebih panjang dari periode sinodis orbit planet Bumi
 - d. Sekitar 414,75 hari lebih panjang dari periode anomalistik orbit planet Bumi
 - e. Jawaban a, b, c, dan d salah semua

Pembahasan:

Periode planet ada beberapa istilah :

- 1) Periode Sideris, adalah waktu yang diperlukan planet untuk mengelilingi Matahari 1 putaran penuh atau dalam sudut tempuh tepat 360° . Contoh: Periode sideris Bumi adalah 1 tahun atau 365,25 hari (tepatnya secara rata-rata : 365,256363051 hari = 365 hari 6 jam 9 menit 9,7676 detik)
- 2) Periode Sinodis, adalah waktu yang diperlukan planet untuk kembali ke fase planet yang sama jika dilihat dari bumi
- 3) Periode anomalistik, adalah waktu yang diperlukan planet untuk menempuh titik terjauh (aphelion) atau titik terdekat (perihelion) secara berurutan. Sudut tempuhnya belum tentu 360° , karena ada pergeseran (rotasi) dari setengah sumbu panjang orbitnya. Untuk mengetahui panjang periode anomalistik harus mengetahui dulu berapa besar pergeseran setengah sumbu panjangnya dan arahnya kemana. Contohnya pergeseran setengah sumbu panjang Bumi adalah $11,25''$ tiap tahun dengan arah yang searah revolusi Bumi, sehingga tahun anomalistik Bumi lebih besar dari tahun siderisnya

Yang ditanyakan di soal adalah periode orbit planet Mars mengelilingi Matahari, maka yang dimaksud tentu periode sideris Mars.

Hitung periode sideris Mars melalui hukum Kepler III (setengah sumbu panjang Mars = $a = 1,52$ SA) : $T^2 = a^3 \Rightarrow T_{\text{Mars}} = 1,87 \text{ tahun} \times 365,25 = 683,02 \text{ hari}$. Selisih dengan periode sideris Bumi adalah : $683,02 - 365,25 = 317,77 \text{ hari}$.

2. Selama evolusinya, reaksi nuklir di pusat bintang-bintang seperti Matahari tidak dapat menghasilkan unsur besi, hal ini disebabkan
 - a. Semua unsur besi dilontarkan ketika bintang menjadi *planetary nebula*
 - b. Semua besi yang terbentuk dari reaksi nuklir diubah menjadi uranium
 - c. Unsur besi tersimpan di atmosfer akibat adanya medan magnet yang kuat dari bintang-bintang tersebut
 - d. Temperatur di pusat bintang tidak cukup tinggi untuk memicu terjadinya reaksi nuklir menjadi besi
 - e. Semua pernyataan di atas salah

Pembahasan:

Unsur besi hanya dihasilkan oleh bintang dengan massa di atas $10 M_\odot$, karena tekanan gravitasi bintang yang masif ini masih sanggup untuk menahan tekanan radiasi nuklir dari pusat bintang itu. Hal ini menyebabkan inti bintang mengalami berbagai macam reaksi nuklir sehingga inti menjadi

kaya dengan berbagai unsur hasil reaksi nuklir sbb. : Hidrogen → Helium → Karbon → Oksigen → Neon → Magnesium → Silikon → Besi. Unsur-unsur tersebut masing-masing mengalami reaksi nuklir sehingga menghasilkan unsur berikutnya dan semakin berat unsurnya maka semakin tinggi suhu yang diperlukannya untuk bereaksi.

Pada bintang bermassa kecil, tekanan gravitasi tidak sanggup menahan tekanan radiasi dari pusat bintang sehingga suatu saat selubung luar bintang akan terhembuskan keluar dan menjadi planetary nebula dan inti yang panas tersingkap yang disebut dengan katai putih

Unsur terakhir yang sanggup dihasilkan inti bintang adalah besi, karena reaksi inti besi akan terurai menghasilkan helium. Proses ini menyerap energi dan akan meledakkan bintang.

3. Sebuah bintang raksasa mempunyai luminositas yang sama dengan luminositas bintang di deret utama. Karena bintang raksasa tersebut lebih besar ukurannya, maka _____ daripada bintang deret utama.
- Sudut paralaksnya lebih kecil
 - Sudut paralaksnya lebih besar
 - Temperaturnya lebih rendah**
 - Temperaturnya lebih tinggi
 - Tidak ada pernyataan yang benar

Pembahasan:

Menurut Hukum Radiasi Stefan Boltzman : $L = 4\pi R^2 \cdot \sigma \cdot T^4$, jika luminositas sama tetapi R lebih besar, maka tentu temperaturnya akan lebih rendah.

4. Ketika terjadi pembakaran hidrogen di selubung, lapisan luar bintang menjadi panas. Ini menyebabkan lapisan terluar bintang _____ serta temperaturnya _____ dan luminositas _____. Setelah itu bintang akan berevolusi menuju tahap Raksasa Merah.
- mengerut; bertambah; bertambah
 - mengerut; bertambah; berkurang
 - mengembang; menurun; bertambah**
 - mengembang; menurun; berkurang
 - mengembang; tetap sama; tetap sama

Pembahasan:

Pembakaran hidrogen sudah tidak di pusat bintang, tetapi di selubung, artinya tekanan gravitasi dari luar selubung hidrogen bukan berasal dari massa keseluruhan bintang, jadi tekanan gravitasi lebih kecil dari tekanan radiasi sehingga selubung bintang akan mengembang, karena mengembang, maka temperaturnya menurun, tetapi luminositas akan bertambah besar karena pengembangan jari-jari jauh lebih besar daripada penurunan suhu (sesuai hukum Stefan-Boltzman).

5. Okultasi sebuah bintang oleh planet dapat digunakan untuk
- Menentukan temperatur planet
 - Menentukan kerapatan cincin dari planet**
 - Menentukan materi pembangun planet
 - Menentukan massa planet
 - Menentukan rotasi planet

Pembahasan:

Okultasi adalah lewatnya benda langit di depan benda langit yang lain (gerhana bulan atau gerhana matahari adalah kasus khusus dari okultasi). Misalnya Venus lewat di depan Matahari, atau planet lewat di depan sebuah bintang.

Melalui pengamatan okultasi sebuah bintang oleh planet, kita dapat mengetahui ketebalan atmosfer planet tersebut atau menganalisis keberadaan cincin planet dari analisis perubahan kuat cahaya bintang yang tentu akan berubah ketika melewati cincin atau atmosfer planet tersebut.

6. The farthest South that an observer on the Earth can see Polaris is
- Arctic Circle
 - Antarctic Circle
 - Equator
 - the Tropic of Cancer
 - the Tropic of Capricorn

Pembahasan:

Polaris memiliki deklinasi hampir $+90^\circ$ atau hampir berimpit dengan kutub langit utara. Posisi pengamat agar dapat mengamati Polaris adalah

$$\phi = \delta - 90^\circ = 0^\circ$$

atau tepat di ekuator.

7. Sebuah planet X pada malam hari temperaturnya 27°C sedangkan pada waktu siang suhunya mencapai 47°C . Jika planet tersebut diasumsikan sebagai benda hitam berapakah rasio energi pada siang dan malam hari yang dipancarkannya?
- $L_s = 1,3 L_m$
 - $L_s = 1,5 L_m$
 - $L_s = 1,7 L_m$
 - $L_s = 1,9 L_m$
 - $L_s = 2,1 L_m$

Pembahasan:

Besaran suhu terlebih dahulu dikonversi menjadi satuan Kelvin. Dengan menggunakan perbandingan luminositas siang dan malam hari didapat:

$$\frac{L_s}{L_m} = \left(\frac{T_s^4}{T_m^4} \right) = \left(\frac{320}{300} \right)^4 = 1.3$$

8. Jika setengah sumbu panjang dan eksentrisitas planet Mars adalah $a = 1,52$ dan $e = 0,09$ sedangkan untuk Bumi $a = 1 \text{ SA}$ dan $e = 0,017$. Kecerlangan maksimum Mars pada saat oposisi, terjadi ketika jaraknya dari Bumi pada saat itu...

- 0,37 SA
- 0,27 SA
- 0,32 SA
- 0,40 SA
- 0,50 SA

Pembahasan:

Kecerlangan planet atau bintang sangat dipengaruhi oleh jarak. Kecerlangan akan mencapai nilai maksimum ketika jarak antardua benda tersebut paling dekat. Kondisi yang mungkin agar jarak Bumi – Mars paling dekat adalah ketika Bumi aphelion (jarak terjauh dari Matahari) dan Mars perihelion (jarak terdekat dari Matahari) pada posisi oposisi. Sehingga dapat dihitung:

$$d_{\min} = d_{M,\text{per}} - d_{B,\text{aph}}$$

$$\begin{aligned} &= a_M(1 - e_M) - a_B(1 + e_B) \\ &= 1.52(1 - 0.09) - 1(1 + 0.017) \\ &= 0.3662 \approx 0.37 SA \end{aligned}$$

9. Suhu air laut bervariasi sesuai dengan kedalaman lautnya, pernyataan di bawah ini yang paling benar adalah
- Di permukaan air laut suhu air laut pada dasarnya tidak terlalu panas, akan tetapi semakin dalam suhunya semakin panas, sehingga tidak terbentuk termoklin
 - Di permukaan air laut suhu air laut tidak terlalu dingin tetapi semakin ke arah dalam semakin dingin, sehingga terbentuk termoklin
 - Di permukaan air laut suhu air laut panas sedang, sedangkan semakin ke arah dalam semakin dingin, sehingga tidak terbentuk termoklin
 - Di permukaan air laut suhu air laut lebih panas dibandingkan dengan suhu air di air laut yang semakin dalam, sehingga terbentuk lapisan termoklin
 - Di permukaan air laut suhu air laut dingin sedang, sedangkan semakin ke arah dalam semakin panas, sehingga terbentuk termoklin.

Pembahasan:

Profil temperatur laut terhadap kedalaman

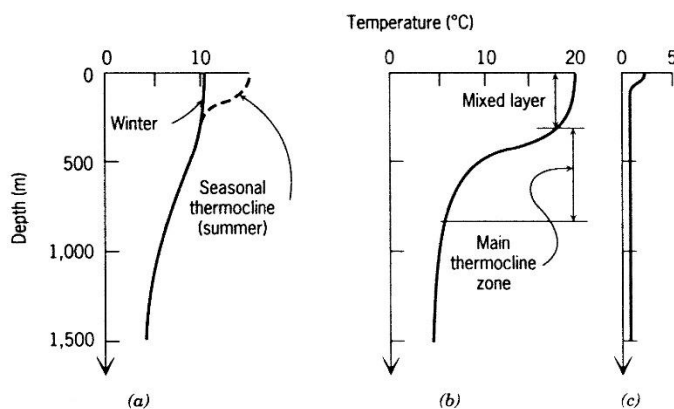


FIGURE 4.4. Average temperature profiles for the open ocean at (a) mid latitudes, (b) low latitudes, and (c) high latitudes. Source: From *Oceanography: An Introduction*, 4th ed., D. E. Ingmanson and W. J. Wallace, copyright © 1989 by Wadsworth, Inc., Belmont, CA, p. 106. Reprinted by permission.

10. Dua faktor yang sangat mempengaruhi berat jenis air laut adalah...
- salinitas dan tekanan
 - salinitas dan suhu
 - salinitas dan biologi laut
 - biologi dan sedimen laut
 - tekanan dan suhu

Pembahasan:

Berikut hubungan temperatur dan salinitas terhadap densitas air laut.

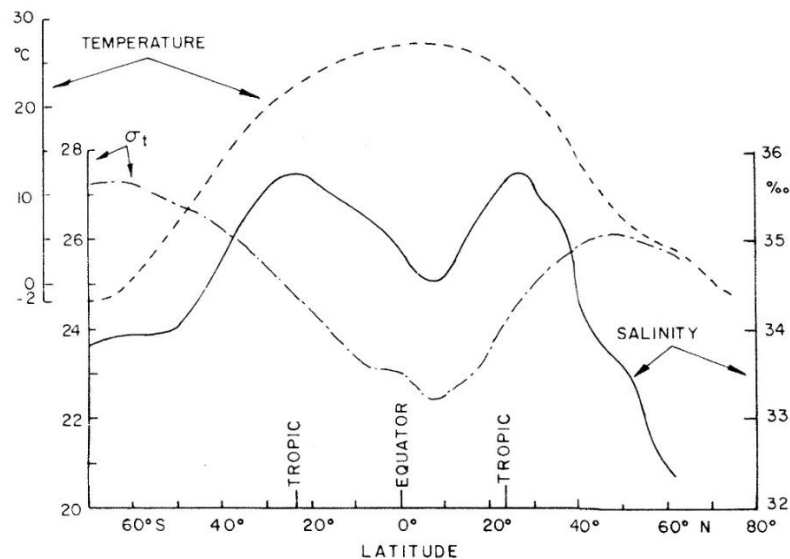


FIG. 4.3. Variation with latitude of surface temperature, salinity and density (σ_t)—average for all oceans.

11. Naiknya permukaan air laut akibat gaya pasang surut dengan tinggi minimum disebut...

- a. pasang perbani
- b. pasang purnama
- c. pasang naik
- d. pasang turun
- e. pasang minimal

Pembahasan:

Interaksi variasi bulanan revolusi Bulan dan variasi tahunan revolusi Bumi menyebabkan timbulnya pasang atau surut pada kondisi maksimum atau minimum. Pasang tertinggi terjadi ketika Matahari – Bumi – Bulan (atau Matahari – Bulan – Bumi) berada pada satu garis lurus. Kondisi ini terjadi pada saat bulan baru atau bulan purnama, sehingga disebut sebagai pasang purnama (spring tide). Sebaliknya, pasang terendah terjadi ketika Matahari – Bumi – Bulan berada pada posisi segitiga siku-siku, di mana Bumi sebagai sudut sikunya. Pasang ini disebut sebagai pasang perbani (neap tide).

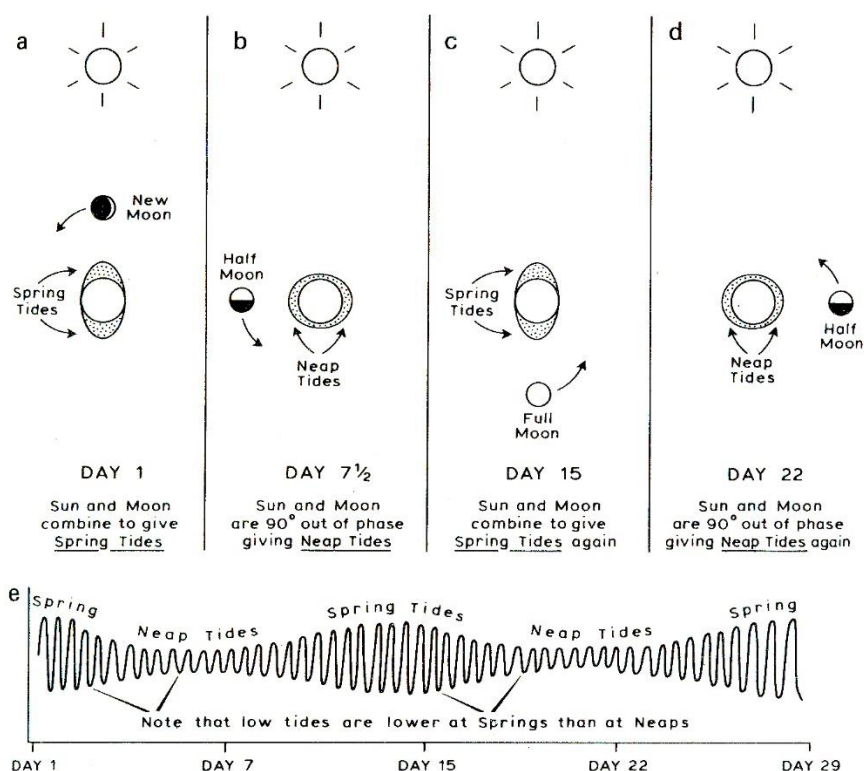


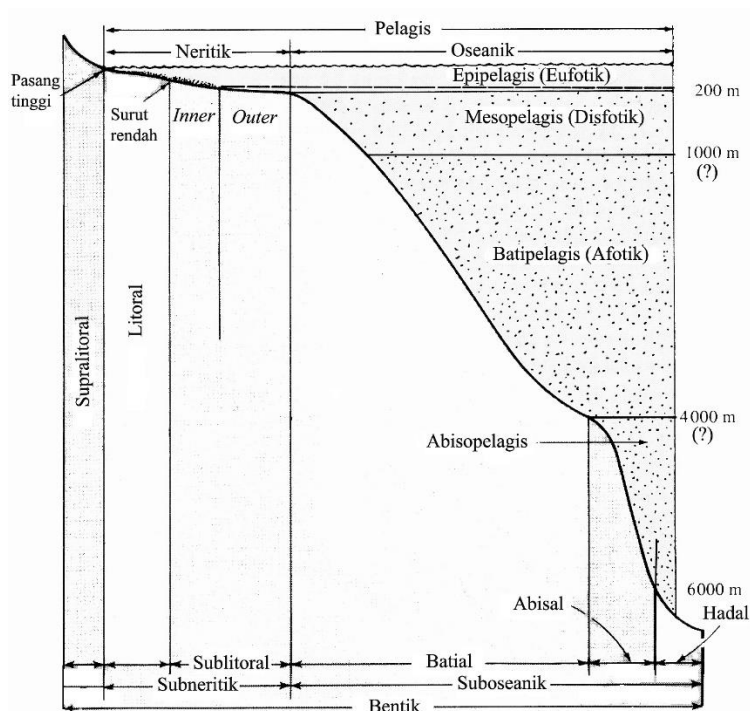
Fig. 4.6: Tidal cycles during the lunar month.

12. Zona di mana sinar matahari dapat menembus laut dan cukup intensitasnya sehingga organisme dapat berfotosintesis disebut zona...

- a. litofotik
- b. eufotik**
- c. afotik
- d. fotik
- e. bifotik

Pembahasan:

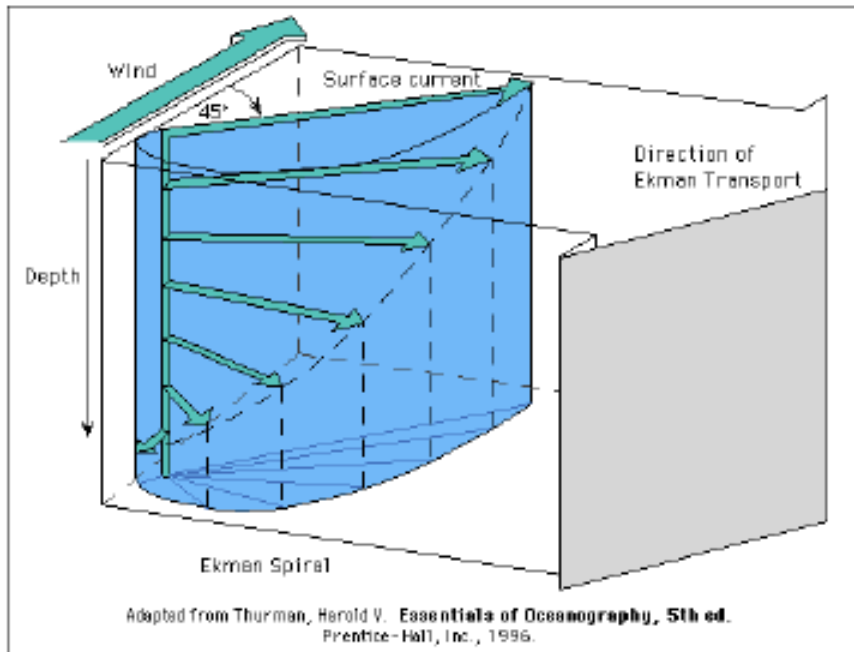
Berdasarkan pada penetrasi sinar matahari, lingkungan pelagis dapat dibedakan menjadi tiga zona, yaitu: (1) eufotik (*euphotic*) – mulai dari permukaan laut sampai batas kedalaman dimana 99% sinar matahari diserap; mencakup kedalaman sampai 200 meter atau sebanding dengan zona neritik atau epipelagis, (2) disfotik (*dysphotic*) – dari batas bawah zona eufotik sampai kegelapan total; kedalaman dari 200 – 1000 meter atau sebanding dengan zona mesopelagis, dan (3) afotik (*aphotic*) – zona tidak ada sama sekali cahaya yang menembus; mencakup zona batipelagis, abisal pelagis, dan hadal. Kedalaman 1000 meter yang menjadi awal dari zona afotik adalah batas dari deep scattering layer (DSL), yaitu suatu zona penghamburan suara (sound scatter) di dalam jalur gelombang yang sempit.



13. Efek Coriolis dan stratifikasi densitas air laut akan memunculkan efek Ekman, dimana secara akumulasi pergerakan arus laut memiliki sudut terhadap arah angin sebesar:
- 90° ke arah kiri di belahan Bumi utara dan 90° ke arah kanan di belahan Bumi selatan
 - 90° ke arah kanan di belahan Bumi utara dan 90° ke arah kiri di belahan Bumi selatan
 - 45° ke arah kiri di belahan Bumi utara dan 45° ke arah kanan di belahan Bumi selatan
 - 45° ke arah kanan di belahan Bumi utara dan 45° ke arah kiri di belahan Bumi selatan
 - Di semua bagian bumi berarah sama

Pembahasan:

Sudah jelas. Berikut ini contoh fenomena transport Ekman di belahan bumi utara.



14. Gelombang *tsunami* tidak akan dirasakan oleh penumpang kapal yang berada di tengah lautan, karena:

- a. Panjang gelombang besar dan amplitude gelombang kecil
- b. Gelombang tsunami hanya terbentuk di dekat pantai
- c. Getaran gempa bumi penyebab *tsunami* tidak dapat merambat melalui air
- d. Gelombang akibat tiupan angin lebih dominan
- e. Gerak kapal yang mengikuti gerak gelombang

Pembahasan:

Karakter Gelombang Tsunami

- Sangat panjang: 100 – 200 km
- Periode panjang: 10 – 20 menit
- Karena kedalaman laut rata-rata 4000 meter, maka gelombang tsunami berkelakuan sebagai **gelombang perairan dangkal**.
- Di tempat terdeteksinya, tinggi gelombang hanya 1 – 2 meter.
- Penambahan kecepatan dan ketinggian terjadi ketika menemui pantai.
- Ujung gelombang tsunami dapat puncak atau palung, bila palung yang lebih dulu sampai ke pantai, maka permukaan laut akan surut.

15. Suatu samudera dapat terbentuk, bertambah luas, atau bertambah sempit dan bahkan menjadi tertutup, dikontrol oleh:

- a. Pergerakan lempeng tektonik
- b. Volume air hujan
- c. Kecepatan sedimentasi asal daratan
- d. Jumlah tumbukan meteorit
- e. Efek rumah kaca

Pembahasan:

Pembentukan samudera merupakan bagian dari siklus Wilson yang terjadi pada lempeng tektonik Bumi. Samudera dibentuk melalui proses divergen dari dua buah lempeng yang saling menjauh.

16. Sistem kristal trigonal terdapat pada mineral...

- a. Kalsit
- b. Pirit
- c. Kuarsa
- d. Vanadinit
- e. Fluorit

Pembahasan:

Trigonal/rombohedral – brusit, sinabar, basnesit, kalsit

17. Batuan beku yang banyak dijumpai pada gunung api daerah Hawaii adalah...

- a. Andesit
- b. Granit
- c. Basalt
- d. Riolit
- e. Dasit

Pembahasan:

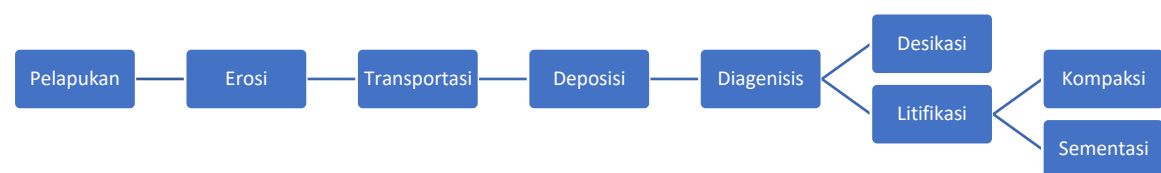
Erupsi gunung api di Hawaii merupakan erupsi vulkanik hotspot, yang mendapat suplai magma langsung dari inti cair. Karena magma dari inti bersifat basaltic (basa), maka batuan beku yang terbentuk adalah basalt.

18. Kompaksi dan sementasi adalah proses yang umum terjadi pada...

- a. Erosi
- b. Litifikasi
- c. Deposisi
- d. Transportasi
- e. Pelapukan

Pembahasan:

Urutan proses sedimentologi:



19. Struktur sedimen yang bisa digunakan untuk menentukan top dan bottom pada urutan batuan adalah...

- a. Silang siur, flute cast, laminasi
- b. Channel, laminasi, gradasi
- c. Channel, silang siur, flute cast
- d. Flute cast, flame, perlapisan
- e. Gradasi, silang siur, masif

Pembahasan:

Facing pada lapisan batuan sedimen dapat ditentukan dengan mudah pada beberapa struktur sedimen, diantaranya: silang siur, channel, gradasi, flame structure, load structure, flute cast, groove cast, ripple, mudcrack, burrow/boring. Pada struktur masif, laminasi, perlapisan tidak dapat ditentukan **facing** batuan sedimen.

20. Gelombang yang langsung merambat pada massa suatu benda ke segala arah dinamakan body wave. Body wave dapat dibedakan menjadi 2 macam, yaitu...

- a. Gelombang kompresional dan gelombang permukaan
- b. Gelombang kompresional dan gelombang sesar
- c. Gelombang shear dan gelombang permukaan
- d. Gelombang rayleigh dan gelombang love
- e. Gelombang kompresional dan gelombang shear

Pembahasan:

Berdasarkan lokasi perambatannya, gelombang seismic dibagi menjadi dua bagian:

1. Gelombang badan (Body wave)

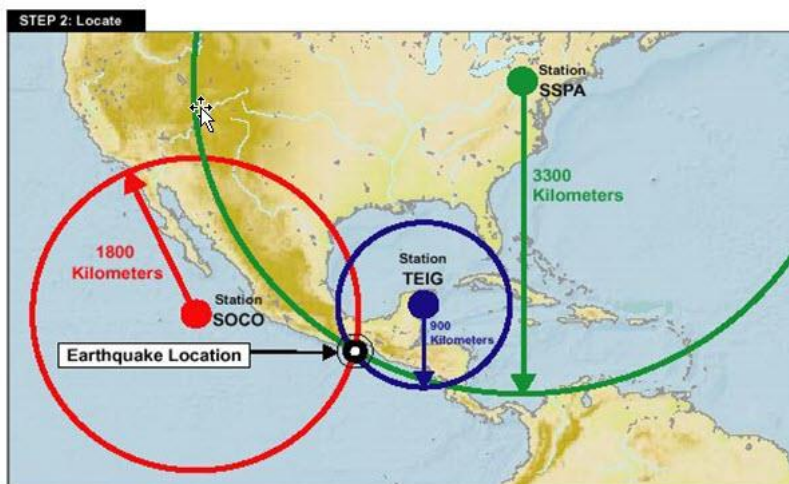
Gelombang badan atau body wave adalah gelombang yang merambat melalui bagian dalam bumi. Gelombang badan merupakan gelombang yang tiba sebelum gelombang permukaan yang dipancarkan oleh gempa bumi. Gelombang ini memiliki frekuensi yang lebih tinggi daripada gelombang permukaan. Gelombang badan dibedakan menjadi dua, yaitu gelombang primer (P-wave) dan gelombang sekunder (S-wave).

- Gelombang primer merupakan gelombang longitudinal, di mana arah pergerakan partikel akan searah dengan arah rambat gelombang (kompresional).

- Gelombang sekunder atau shear wave merupakan gelombang transversal, di mana arah pergerakan partikel akan tegak lurus dengan arah rambat gelombang.
- 2. Gelombang permukaan (Surface wave)
Gelombang permukaan merupakan gelombang yang merambat hanya melalui kerak bumi. Gelombang ini memiliki frekuensi yang lebih rendah dibandingkan dengan gelombang badan. Gelombang permukaan dibedakan menjadi dua, yaitu: gelombang Love dan gelombang Rayleigh.
 - Gelombang Love adalah gelombang geser (S wave) yang terpolarisasi secara horizontal dan tidak menghasilkan perpindahan vertikal. Gelombang Love terbentuk karena interferensi konstruktif dari pantulan-pantulan gelombang seismik pada permukaan bebas.
 - Gelombang Rayleigh adalah gelombang yang lintasan gerak partikelnya menyerupai elips. Dihasilkan oleh gelombang datang P dan gelombang S yang berinteraksi pada permukaan bebas dan merambat sejajar dengan permukaan tersebut. Gelombang Love lebih cepat daripada gelombang Rayleigh dan lebih dahulu sampai pada seismograf.
- 21. Episentrum gempa bumi dapat ditentukan minimal dari ... pengukuran seismograf di lokasi yang berbeda.
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
 - 6

Pembahasan:

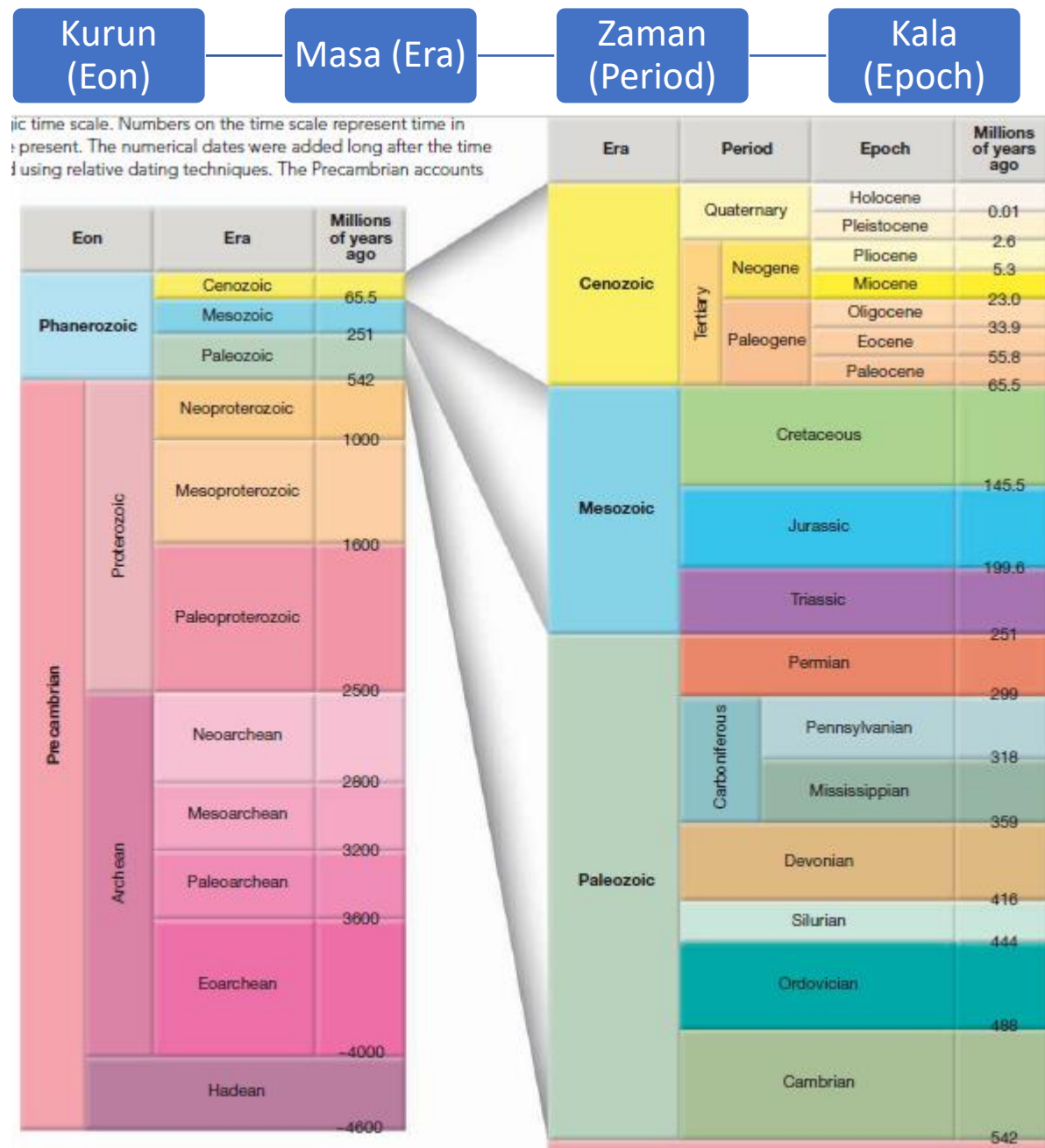
Penentuan lokasi episentrum gempa dapat dilakukan dengan metode triangulasi, yang membutuhkan minimal pengukuran seismograf di 3 lokasi yang berbeda.



22. Mesozoikum, dalam pembagian skala waktu geologi merupakan
 - a. Kurun
 - b. Masa
 - c. Zaman
 - d. Kala

e. Periode
Pembahasan:

Skala waktu geologi:



23. Based on the picture beside, the type of mass movement is..

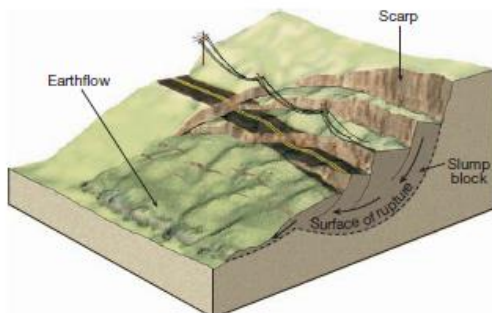
- a. rock fall
- b. rock slide
- c. debris flow

TRY OUT ONLINE 2019
KEBUMIHAN – PAKET 1

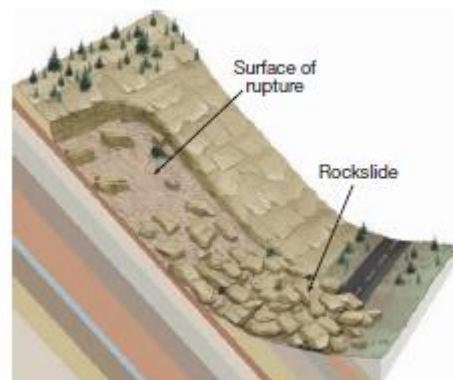


- d. slump
- e. creeping

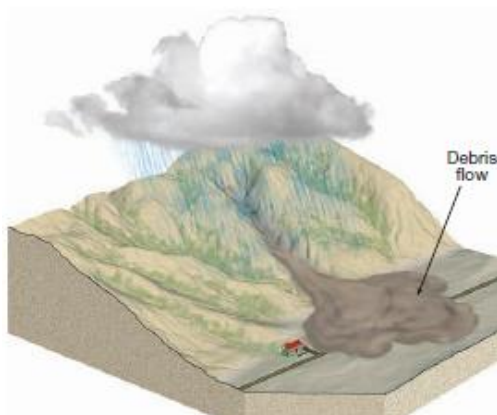
Pembahasan:
Slump



Rock slide



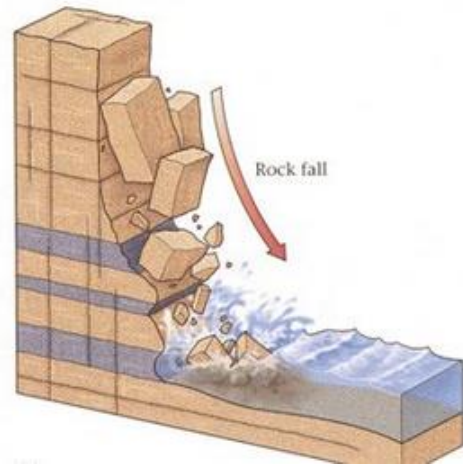
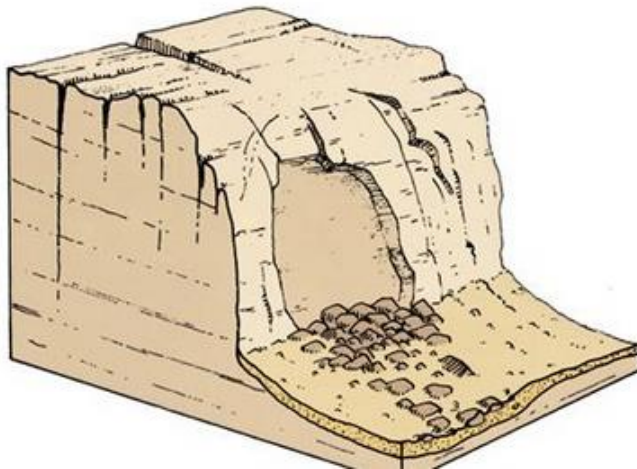
Debris flow



Creep



Rock fall



24. Arah angin ditentukan oleh tiga factor, yaitu
- Gradient barometric, kekuatan yang menahan (rintangan), dan daya tarik magnet bumi
 - Gradient barometric, kekuatan yang menahan (rintangan), dan rotasi bumi**
 - Rotasi bumi, gradient barometric, dan temperature
 - Rotasi bumi, gradient barometric, dan tekanan
 - Tidak ada yang benar

Pembahasan:

Arah angin ditentukan oleh gradien tekanan (barometric gradient), topografi (rintangan yang menahan), dan gaya coriolis (efek rotasi bumi).

25. Musim kemarau di Indonesia disebabkan oleh...

- Angin pasat
- Angin ekuator
- Angin monsoon timur**
- Angin monsoon barat
- Angin labuh

Pembahasan:

Monsoon di Indonesia terdiri dari 2 musim, yaitu musim monsoon barat dan monsoon timur. Pada saat monsoon barat, curah hujan Indonesia meningkat karena angin yang berhembus membawa banyak uap air setelah melewati Laut Cina Selatan. Kebalikannya, angin monsoon timur berhembus dari benua Australia. Karena melewati lautan yang lebih sempit maka curah hujan di Indonesia berkurang sehingga menyebabkan musim kemarau di beberapa daerah.

26. Berdasarkan proses terbentuknya, hujan dibedakan menjadi

- Hujan frontal
- Hujan konveksi
- Hujan orografis
- A dan B benar
- Semua benar**

Pembahasan:

Pembagian jenis hujan berdasarkan pembentukannya:

- Hujan frontal: Terbentuk akibat pertemuan dua massa udara yang berbeda sehingga menghasilkan kondensasi.

- Hujan konveksi: terbentuk akibat gerakan udara naik akibat penguapan/pemanasan permukaan.
- Hujan orografis: terbentuk akibat udara yang dipaksa bergerak naik oleh angin melewati topografi yang tinggi berupa pegunungan sehingga parcel udara mengalami proses adiabatik.

27. Angin Geostropik adalah Angin yang bertiup...

- a. Berlawanan jarum jam
- b. Searah jarum jam
- c. Dari gunung ke lembah
- d. Sejajar isobar
- e. Memotong isobar

Pembahasan:

Angin geostropik adalah angin yang bergerak sejajar isobar akibat kesetimbangan geostropik, yakni kesetimbangan antara gaya gradien tekanan dan gaya Coriolis yang terjadi pada isobar yang lurus.

28. Pada saat musim penghujan Indonesia mengalami monsun barat dimana angin yang berasal dari benua asia melewati wilayah Indonesia. Angin dominan yang teramati di stasiun meteorologi Jakarta dan Sangihe Talaud masing-masing adalah...

- a. Semuanya angin baratan
- b. Angin Barat dan angin Timur
- c. Angin Barat dan Angin Timur laut
- d. Semuanya angin timur
- e. Angin Barat daya dan angin tenggara

Pembahasan:

Pergerakan angin monsoon di Indonesia pada saat musim dingin BBU.



29. Manakah yang merupakan indikator akan terjadi cuaca buruk pada suatu wilayah di daerah lintang sedang?

- a. Penurunan temperatur udara
- b. Perubahan arah angin secara mendadak
- c. Penurunan kelembaban relatif
- d. Kenaikan suhu titik embun
- e. Penurunan secara cepat nilai tekanan udara

Pembahasan:

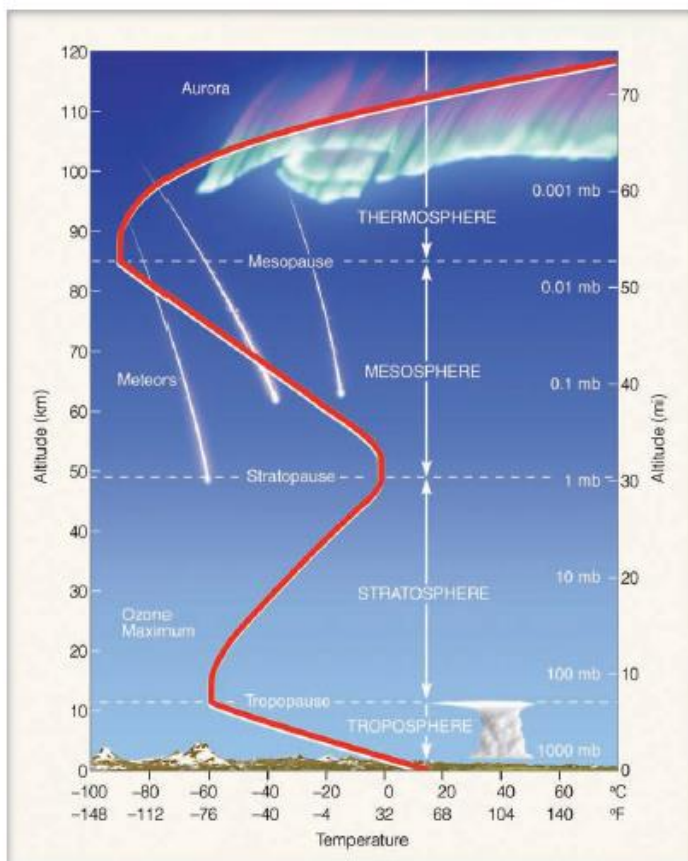
Kondisi cuaca di daerah lintang sedang sangat dipengaruhi perubahan tekanan. Perubahan tekanan ini akan mempengaruhi pergerakan angin dan massa udara.

30. Penggolongan struktur lapisan atmosfer menjadi beberapa lapisan atmosfer didasarkan pada

-
- a. Temperature
 - b. Tekanan udara
 - c. Kelembapan
 - d. Gerak udara
 - e. Ketinggian

Pembahasan:

Lapisan atmosfer berdasarkan karakteristik temperature:



● **FIGURE 1.11** Layers of the atmosphere as related to the average profile of air temperature above the earth's surface. The heavy line illustrates how the average temperature varies in each layer.