

Soal ini Download di **Folder OSN**
<https://foldersn.blogspot.com/>



SOAL UJIAN SELEKSI CALON PESERTA OLIMPIADE SAINS NASIONAL 2018 TINGKAT PROVINSI



BIDANG KEBUMIHAN

Waktu : 150 Menit

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DAN MENENGAH
DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH MENENGAH ATAS
TAHUN 2018**

SOAL SELEKSI TINGKAT PROVINSI OLIMPIADE SAINS NASIONAL 2018 BIDANG ILMU KEBUMIHAN

HARI ASTEROID INTERNASIONAL

Hari Asteroid Internasional (*Asteroid Day*) adalah acara global tahunan yang diadakan sebagai peringatan peristiwa di Tunguska, Siberia, tanggal 30 Juni 1908. Pada saat tersebut, terjadi peristiwa yang sangat membahayakan, yaitu sebuah asteroid yang menumbuk Bumi, dan diketahui sebagai peristiwa tumbukan yang paling dahsyat berkekuatan 10-15 Megaton TNT. Dalam sebuah resolusi, Perserikatan Bangsa-Bangsa mendeklarasikan untuk mengamati asteroid secara global setiap tanggal 30 Juni. Hari Asteroid Internasional bertujuan untuk meningkatkan kesadaran tentang asteroid, dampak yang bisa ditimbulkan akibat tumbukannya dengan Bumi, dan apa yang bisa dilakukan untuk melindungi Bumi, keluarga, masyarakat, dan generasi penerusnya.

Asteroid yang juga disebut sebagai **Planet Minor (*minor planets*)**, adalah sisa-sisa batu dari awal pembentukan tata surya kita sekitar 4,6 miliar tahun yang lalu. Sebagian besar puing-puing kuno ini dapat ditemukan mengorbit Matahari di antara orbit Mars dan Jupiter di dalam **sabuk asteroid utama (*Main belt asteroid*)**. Ukuran asteroid berkisar dari ratusan km hingga beberapa cm saja dengan jumlah yang sangat banyak (ratusan ribu buah), tetapi massa total seluruh asteroid masih lebih kecil dibanding massa satelit alami Bumi, yaitu Bulan. Kebanyakan bentuk asteroid adalah tidak beraturan, meski beberapa di antaranya hampir bulat, atau tampak sebagai sesuatu yang direkah atau dipotong (lihat Gambar 1).

Saat asteroid- asteroid tersebut mengorbit Matahari, mereka juga berotasi dengan arah yang tidak menentu, saling bertabrakan, lalu menghambur. Beberapa asteroid diketahui memiliki satelit (misalnya Ida, 45 Eugenia), tetapi ada juga yang berupa asteroid biner (ganda), yaitu saat dua buah asteroid berukuran hampir sama mengorbit satu sama lain (misalnya 90 Antiope, 69230 Hermes), bahkan sistem tiga asteroid (misalnya 22 Kalliope, 2001 SN263).



Gambar 1. Asteroid 243 Ida dan satelitnya (*kiri atas*), Ceres (*kanan atas*), Lutetia (*kiri bawah*), dan Asteroid ganda 90 Antiope (*kanan bawah*)

Soal ini Download di **Folder OSN**
<https://foldersn.blogspot.com/>

Pilihan Ganda

1. Sebagian besar asteroid mengorbit Matahari di antara orbit Mars dan Jupiter di dalam Sabuk Utama Asteroid (*Main belt asteroid*). Jika ada asteroid yang mencapai Bumi, maka asteroid tersebut ...
 - a. bukan dari daerah sabuk utama asteroid
 - b. dari daerah dekat bumi, misalnya dari pecahan batuan bulan.
 - c. bisa dari daerah sabuk utama asteroid, tetapi karena eksentrisitas orbitnya tinggi, maka asteroid tersebut mencapai jarak kurang dari perihelion bumi.
 - d. bisa dari daerah sabuk utama asteroid, tetapi karena eksentrisitas orbitnya tinggi, maka asteroid tersebut tidak mencapai jarak lebih dari aphelion bumi.
 - e. tidak ada jawaban yang benar
2. Orbital velocity of a solar system object surrounding the Sun depends on ...
 - a. mass of the object
 - b. distance of the object from Sun
 - c. mass and distance of the object from the Sun
 - d. orbital shape of the object
 - e. nothing
3. Andaikan ada sebuah asteroid yang terletak agak berjauhan dengan planet Mars. Setengah sumbu panjang orbit asteroid tersebut sama dengan setengah sumbu panjang orbit planet Mars, tetapi eksentrisitas dan inklinasi orbitnya berbeda dengan eksentrisitas dan inklinasi orbit Mars, maka ...
 - a. massa Mars yang jauh lebih besar dari massa asteroid, menyebabkan kecepatan orbit Mars lebih besar dibanding kecepatan orbit asteroid, sehingga ada kemungkinan terjadi tumbukan antara Mars dan asteroid
 - b. Mars dan asteroid tersebut tidak mungkin bertumbukan karena kecepatan rata-rata orbitnya sama
 - c. Mars dan asteroid tersebut dapat mengalami tumbukan karena bentuk orbitnya tidak sama
 - d. jarak Mars dan asteroid tersebut semakin menjauh karena bentuk orbitnya tidak sama
 - e. jarak Mars dan asteroid tersebut semakin mendekat karena bentuk orbitnya tidak sama

4. Lintasan orbit asteroid Vesta memiliki panjang sumbu besar = 4,724 sa dan panjang sumbu kecil = 4,705 sa, maka jarak terjauh Vesta ke Matahari adalah .
- 2,15 sa
 - 2,57 sa
 - 4,30 sa
 - 4,70 sa
 - 5,14 sa
5. Asteroid trojan adalah planet minor yang berbagi orbit dengan planet atau satelit yang lebih besar, dimana trojan tetap berada pada posisi yang sama dan stabil relatif terhadap objek yang lebih besar. Secara khusus, sebuah trojan tetap berada di dekat salah satu dari dua titik yang terletak sekitar 60° di depan dan di belakang objek yang lebih besar. Planet yang tidak memiliki asteroid Trojan adalah ...
- Venus
 - Neptunus
 - Mars
 - Saturnus
 - Uranus

Untuk dua soal berikut (soal no. 6 dan 7), gunakan informasi berikut:

Kutub selatan Mars diperkirakan mengandung es sebanyak 1,6 juta kilometer kubik (Sumber: Plaut, dkk. (2007). "Subsurface Radar Sounding of the South Polar Layered Deposits of Mars", *Science*, **315** (5821): 92-95).

6. Bila diketahui kalor lebur es = 334 J/g dan massa jenis es = $0,919 \text{ g/cm}^3$, maka energi yang dibutuhkan untuk mencairkan seluruh es di kutub selatan Mars adalah ...
- $6,3 \times 10^{11} \text{ J}$
 - $9,8 \times 10^{11} \text{ J}$
 - $2,5 \times 10^{22} \text{ J}$
 - $4,9 \times 10^{23} \text{ J}$
 - $9,8 \times 10^{23} \text{ J}$

7. Andaikan sebuah asteroid yang bergerak dengan kecepatan 30 km/det menabrak Mars dan jatuh pada kutub selatan Mars sehingga mencairkan seluruh es pada kutub tersebut, maka jari-jari asteroid tersebut adalah ... (ambil massa jenis asteroid = 2 g/cm^3).

- ☒ a. 55 km
- b. 6,4 km
- c. 5,1 km
- d. 4,0 km
- e. 1,5 km

Sebuah asteroid X berdiameter 1 km terletak pada Sabuk Asteroid yakni 3 au dari matahari. Asteroid tersebut memiliki magnitudo semu visual bernilai 16 magnitudo. Maka berkaitan dengan data ini ...

8. Dilihat dari bumi berapakah diameter sudut asteroid tersebut?

- ☒ a. $10^{-4}''$
- ☐ b. $2 \times 10^{-4}''$
- c. $3 \times 10^{-4}''$
- d. $4 \times 10^{-4}''$
- e. $5 \times 10^{-4}''$

9. Akan digunakan sebuah teleskop dengan diameter 1 meter untuk mengamati asteroid X yang diuraikan di atas, maka ...

- a. dengan teleskop ini asteroid dapat dilihat tapi tidak dapat dipisahkan
- b. dengan teleskop ini asteroid tidak dapat dilihat tapi dapat dipisahkan
- c. dengan teleskop ini asteroid tidak dapat dilihat maupun dipisahkan
- d. dengan teleskop ini asteroid dapat dilihat dan dapat dipisahkan dengan jelas
- ☒ e. dibanding pupil mata kita ($d=8 \text{ mm}$) daya kumpul radiasi teleskop ini 1000x lebih kuat

10. Teknik observasi dengan teleskop untuk mencari asteroid YANG BENAR adalah ...

- a. berdasarkan bentuknya yang terlihat di bidang fokus teleskop dengan mengatur-atur panjang fokus lensa okuler
- ☒ b. dengan mengamati pergerakan asteroid relatif terhadap bintang latar belakang berdasarkan pengamatan deret waktu
- c. dengan merekam spektrum asteroid dan membandingkan dengan spektrum matahari untuk menelaah kesamaannya
- d. berdasarkan penentuan jarak dengan teknik paralaks trigonometri dari asteroid
- e. berdasarkan warna asteroid yang diamati secara fotometri dalam berbagai filter warna

Soal ini Download di **Folder OSN**
<https://foldersn.blogspot.com/>

Esai

1. Sebuah asteroid berjarak 1,5 sa menyerap dan memantulkan cahaya tampak dari Matahari serta memancarkan energi dalam panjang gelombang infra merah. Awalnya asteroid memiliki lapisan gelap di permukaan dengan albedo $A = 0,12$. Setelah asteroid tersebut mengalami tumbukan dengan asteroid lain, lapisan gelap tadi terlepas dan menguakkan lapisan di bawahnya sehingga albedo asteroid tersebut menjadi $A = 0,76$. Asumsikan bahwa perubahan bentuk dan volume asteroid akibat tumbukan diabaikan. ($1 \text{ sa} = 1,496 \times 10^{11} \text{ m}$).

Maka:

- a. Hitung perbandingan temperatur asteroid saat masih memiliki lapisan gelap dan setelah kehilangan lapisan tersebut!
- b. Andaikan pantulan radiasi Matahari oleh asteroid diamati pada cahaya tampak, hitung perbandingan fluks pantulan asteroid setelah dan sebelum lapisan gelap terlepas.
- c. Hitung perbedaan terang asteroid setelah dan sebelum kehilangan lapisan gelap. Nyatakan dalam magnitudo visual.
- d. Andaikan seorang astronom saat t_1 masih mengamati adanya lapisan gelap pada asteroid dan saat t_2 mendapati bahwa asteroid telah kehilangan lapisan gelap. Selisih t_2 dengan t_1 adalah 1 jam. Pengukuran yang dilakukan astronom memberikan jarak sudut total antara kedua posisi asteroid saat diamati adalah $5''$ (detik busur). Hitung kecepatan tangensial asteroid. Nyatakan dalam meter per detik.

SINABUNG RIWAYATMU KINI

Gunung Sinabung adalah gunung teraktif di Indonesia. Selama tujuh tahun ini Sinabung sudah beberapa kali meletus. Letusannya dirasakan masyarakat mulai tahun 2010, kemudian 2013, 2015, 2016, 2017 dan tahun 2018 ini. Dulunya, Gunung Sinabung bukanlah gunung aktif, bahkan tercatat gunung ini tidak pernah meletus sejak tahun 1600. Erupsi Gunung Sinabung adalah erupsi gunung terlama yang pernah terjadi di Indonesia. Tercatat adanya erupsi terjadi pada bulan September 2013 dan berakhir di awal tahun 2014. Gunung Sinabung adalah gunung tertinggi kedua di Sumatera Utara dengan ketinggian 2.451 mdpl. Di kaki Gunung Sinabung terdapat sebuah danau dengan pemandangan luar biasa indah bernama Danau Lau Kawar. Gunung Sinabung ini terletak dalam kompleks kaldera Toba Purba. Namun, hingga kini belum ada penelitian pasti yang mengatakan bahwa Sinabung terbentuk akibat letusan Toba. Warga lokal mengira Gunung Sibayak yang bakal meletus dahsyat karena pada tahun 1881 pernah meletus, namun ternyata justru Sinabunglah gunung yang meletus lebih dahsyat. Meskipun demikian Indeks letusan Sinabung hanya pada indeks 3 (VEI-3) jika dibandingkan dengan indeks tertinggi mencapai VEI-8 yang dihasilkan oleh Gunung Toba. Saat ini hanya ada satu jalur pendakian Gunung Sinabung yaitu via Lau Kawar karena semua jalur telah rusak akibat letusan. Selain itu, sekarang sudah tidak ada orang yang diperbolehkan mendaki karena status Gunung Sinabung adalah 'Awat'.



Gambar lokasi Gunung Sinabung terhadap Kaldera Toba (Chesner, 2011)

14. Fragmen batuan vulkanik atau lava tanpa memperhatikan ukurannya yang dilontarkan ke udara ketika terjadi erupsi letusan gunungapi atau oleh semburan gas panas dalam kolom erupsi atau oleh semburan lava disebut ...

- a. tephra
- b. lapili
- c. tuff
- d. bomb
- e. block

15. Pada batuan vulkanik, sering dijumpai struktur batuan dengan lubang-lubang keluarnya gas terisi oleh mineral-mineral sekunder seperti pada gambar. Struktur semacam ini disebut ...

- a. vesikuler
- b. pumice
- c. aliran
- d. amigdaloidal
- e. xenolit



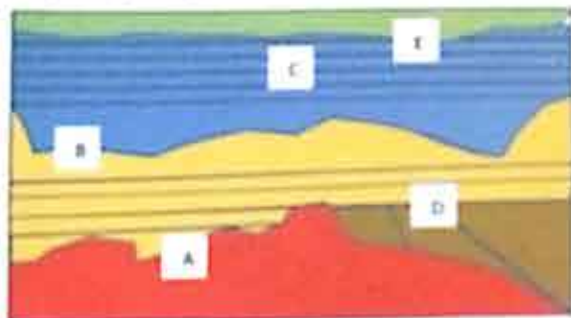
16. Pada saat diendapkan pertama kali, material vulkanik baik berupa abu maupun material batuan yang lain akan tercampur menjadi satu dalam kondisi yang sangat panas sehingga akan mengalami proses pemampatan dan penyambungan material satu dengan yang lain. Proses ini disebut ...

- a. desikasi
- b. kompaksi
- c. welding
- d. permineralisasi
- e. jointing

Soal ini Download di **Folder OSN**
<https://foldersn.blogspot.com/>

17. Gambar berikut merupakan gambaran hubungan stratigrafi antar batuan yang ditemukan di sekitar gunungapi. Yang disebut sebagai hubungan nonconformity ditunjukkan oleh huruf ...

- a. A
- b. B
- c. C
- d. D
- e. E



18. Gunung api yang tersusun dari batuan hasil letusan dengan tipe letusan yang berubah-ubah sehingga dapat menghasilkan susunan yang berlapis-lapis dari beberapa jenis batuan, kadang-kadang bentuknya tidak beraturan karena letusan terjadi sudah beberapa ratus kali, umumnya termasuk jenis gunungapi ...

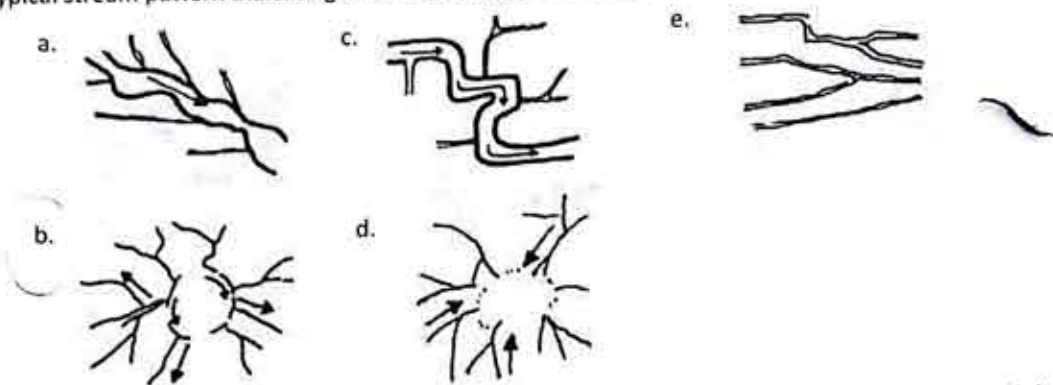
- a. perisai
- b. stratovulkano
- c. cinder cone
- d. maar
- e. kaldera

19. Bentuk morfologi yang khas pada gunungapi yang ditunjukkan oleh tanda panah adalah ...

- a. dome
- b. caldera
- c. column
- d. valley
- e. hill



20. A typical stream pattern indicating the morphology of a volcano is shown by figure ...



21. Dalam penyelidikan kegiatan gunungapi, digunakan beberapa peralatan. Salah satunya adalah peralatan untuk mendeteksi penggembungan atau pengempisan tubuh gunung. Alat ini disebut ...

- a. seismometer
- b. extensometer
- c. mikrometer
- d. accelerometer
- e. tiltmeter

22. Berikut adalah tanda-tanda yang umum terjadi pada saat gunung berapi akan meletus kecuali ...

- a. suhu lereng dan sekitar kawah naik melewati ambang batas normal
- b. sumber mataair mengering
- c. air laut surut secara mendadak
- d. sering terjadi gempa tremor
- e. banyak hewan melakukan migrasi

23. Gempa Gunung Sinabung yang tercatat pada stasiun seismograf di Desa Ndokum Siroga menunjukkan bahwa gelombang longitudinal tercatat pada jam 08 25' 25" sedangkan gelombang transversal tercatat pada jam 08 26' 40". Dari data tersebut, jarak stasiun pengamatan dari episentrum gempa adalah ...

- a. 250 km
- b. 275 km
- c. 230 km
- d. 240 km
- e. 260 km

24. Pada gunung api yang masih aktif dan sering terjadi erupsi, aktivitas yang dilakukan di sekitar gunung akan dibatasi atau dilarang demi keselamatan manusia. Selain material vulkanik, bahan yang juga menjadi ancaman adalah semburan gas yang dihasilkan. Gas dan bahan berbahaya yang dihasilkan oleh aktivitas vulkanik adalah sebagai berikut kecuali...

- ☒ a. arsen
- b. gas monoksida
- c. gas hidrogen sulfida
- d. gas nitrogen
- e. gas nitrogen oksida

25. Pada daerah yang memiliki potensi panasbumi (geothermal), umum dijumpai kenampakan berupa gas-gas sulfur/belerang yang keluar dari dalam bumi seperti pada gambar ini. Fenomena ini disebut

- ...
- ☒ a. fumarol
 - b. solfatara
 - ☒ c. mofet
 - d. geyser
 - e. spring



Esai

2. Sebuah tim dibentuk untuk melakukan penyelidikan mengenai aktivitas Gunung Sinabung dari masa ke masa untuk memprediksi kejadian terulang di masa yang akan datang. Pada suatu lokasi, para peneliti memeriksa lapisan-lapisan batuan hasil erupsi. Dalam suatu lapisan yang diduga merupakan hasil erupsi tua, ditemukan fosil kayu yang terbakar oleh akibat panas yang dihasilkan proses erupsi pada saat itu. Fosil kayu tersebut dibawa ke laboratorium untuk diketahui umurnya dengan melihat suatu unsur radioaktif tertentu yang terkandung di dalamnya yang meluruh menjadi unsur lain. Metode ini dikenal dengan metode penanggalan radiometrik. Unsur radioaktif yang tersisa dari kayu tersebut ternyata kira-kira $1/8$ dari asalnya. Bila waktu paruh unsur tersebut 4800 tahun, berapa tahun yang lalu erupsi yang menghasilkan fosil kayu tersebut terjadi?

Hubungan waktu paruh dengan jumlah suatu unsur adalah $N = N_0(1/2)^n$ dengan $n = t/T_{1/2}$ dimana N = jumlah unsur saat ini, N_0 = jumlah unsur awal, $T_{1/2}$ = waktu paruh

3. Seorang pengamat hidrogeologi menghitung kecepatan aliran air dalam tanah yang terjadi pada lereng gunungapi. Pengamat tersebut menghitung kecepatan aliran airtanah yang terjadi antara Desa A yang ketinggian muka airtanahnya adalah 1100 mdpl dan Desa B yang ketinggian muka airtanahnya adalah 1000 mdpl. Jarak antara kedua desa (desa A dan desa B) itu dari peta adalah 10 km.

Aliran airtanah pada dasarnya mengikuti Hukum Darcy. Kecepatan alirnya tergantung dari kemampuan material yang dilalui untuk mengalirkan air yang ditentukan konduktivitas hidraulik (K) dan porositas efektifnya (ne). Selain itu kecepatan alir juga ditentukan oleh gradien hidrauliknya ($\frac{dh}{dl}$).

$$V = \frac{K}{ne} \times \frac{dh}{dl}$$

Jika diketahui sedimen yang terdapat di antara kedua tempat tersebut adalah pasir sedang dengan $K = 5 \times 10^{-4}$ m/detik dan porositas efektifnya 22%, berapakah kecepatan aliran airtanah per hari di daerah tersebut?

FENOMENA PESISIR PANTAI

Pengertian garis pantai adalah garis batas pertemuan antara daratan dan air laut, dimana posisinya tidak tetap dan dapat bergerak sesuai dengan pasang surut air laut. Perubahan garis pantai dapat terjadi di daerah zona pesisir disebabkan oleh proses erosi, pengikisan (*denudation*), pengendapan (*deposition*) oleh pasang surut dan arus akibat dari gelombang (*rip current* dan *longshore current*). Pengertian pesisir adalah daerah daratan di tepi laut yang masih mendapat pengaruh laut seperti pasang surut, angin laut dan perembesan air laut. Pantai adalah daerah di tepi perairan sebatas antara surut terendah dan pasang tertinggi. Perairan pantai adalah daerah perairan air laut yang masih dipengaruhi aktivitas daratan.

Klasifikasi pantai berdasarkan perubahan garis pantainya menurut Johnson dalam Lobeck (1939) adalah **pertama**, Pantai garis pantai mundur (*shoreline of submergence*) yaitu merupakan pantai yang ditandai oleh adanya ciri-ciri penurunan daratan/dasar laut atau sedimentasi yang besar. Pantai yang termasuk kategori ini misalnya adalah Pantai *Ria*. Pantai ini mempunyai ciri-ciri pantai bergunung dan berlembah dengan arah yang melintang kurang lebih tegak lurus terhadap pantai dimana pada tiap teluk bermuara sebuah sungai dengan sedimentasi yang besar. Pantai *Fyord*, pantai ini terjadi karena adanya lembah-lembah hasil pengikisan oleh gerakan gletser yang bergerak turun ke lembah.

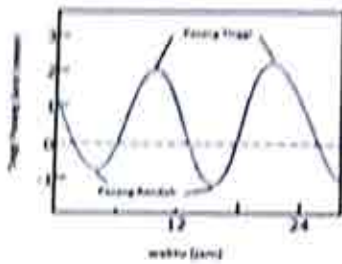
Kedua, Pantai garis pantai maju (*shoreline of emergence*) yaitu pantai yang ditandai oleh adanya ciri-ciri pengangkatan relatif dasar laut sehingga garis pantai maju. Pantai yang termasuk jenis ini antara lain adalah pantai emergen pegunungan yaitu pantai yang mempunyai ciri utama adanya *beach* atau *cliff*, goa-goa, relung yang terangkat hingga letaknya jauh lebih tinggi dari pada yang dapat dijangkau oleh gelombang. Jenis lain yang termasuk pantai ini adalah pantai emergen dataran rendah, pantai ini terjadi pada *continental shelf* dangkalan yang terangkat sampai ke atas permukaan laut sampai pesisir (*coast*) dataran yang relatif luas dan daratan yang patah (*fall line*) sehingga terkadang dijumpai banyak air terjun.

Pilihan Ganda

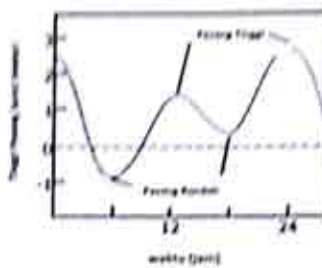
26. Salah satu pantai yang mempunyai ciri garis pantainya maju ke arah laut adalah jenis pantai ...
- a. pantai *fyord*
 - b. pantai *cliff*
 - ☒ c. pantai *emergence*
 - d. pantai *ria*
 - e. pantai *atol*
27. Gejala air laut berupa gerakan air yang bergerak secara horizontal maju ke arah laut dan mundur ke arah pantai secara periodik, beriringan dengan adanya gejala gerakan naik turunnya air laut yang terjadi di wilayah perairan pantai dikenal sebagai ...
- a. *tidal current*
 - b. *rip current*
 - c. *longshore current*
 - ☒ d. *equatorial current*
 - e. *seiche current*
28. Kenampakan yang ada pada posisi di depan pantai di perairan berupa gosong pasir yang sejajar dengan pantai sebagai penghalang gelombang pantai yang datang dinamakan ...
- ☒ a. *spit bar*
 - b. *beach bar*
 - c. *river bar*
 - d. *coastal bar*
 - e. *sea bar*

29. Wilayah pantai Sumatera bagian Timur serta Pantai Utara Jawa merupakan pantai dengan kondisi banyak muara sungai, sedimentasinya relatif tinggi, proses fluvio-marin dominan dan terdapat playa dengan tumbuhan nipah atau mangrove. Kondisi pantai tersebut dalam klasifikasi Johnson termasuk kategori ...
- a. ☒ pantai submergence
 - b. pantai *emergence*
 - c. pantai *emergence ria*
 - d. pantai *emergence* dataran rendah
 - e. pantai *submergence* fyord
30. Yang tidak termasuk unsur dan senyawa yang menyusun 99% air laut adalah ...
- a. klorin
 - b. sulfur
 - c. kalsium
 - d. magnesium
 - e. ☒ kalium
31. Gejala gelombang angin mempunyai tinggi gelombang, periode gelombang, panjang gelombang dan kecepatan gelombang. Kecuraman gelombang adalah perbandingan antara ...
- a. tinggi dan periode gelombang
 - b. periode dan kecepatan gelombang
 - c. ☒ tinggi dan panjang gelombang
 - d. kecepatan dan panjang gelombang
 - e. periode dan tinggi gelombang
32. Saat gelombang laut dalam menjalar ke pantai, akan terjadi proses pendangkalan gelombang, oleh karena itu sifat gelombang akan mengalami perubahan sebagai berikut ...
- a. panjang gelombang laut meningkat, tinggi gelombang juga meningkat
 - b. ☒ panjang gelombang laut menurun tetapi tinggi gelombang meningkat
 - c. panjang gelombang menurun, kecepatan gelombang menurun
 - d. tinggi gelombang meningkat tetapi kecepatan gelombang menurun
 - e. panjang gelombang, tinggi gelombang dan periode gelombang meningkat

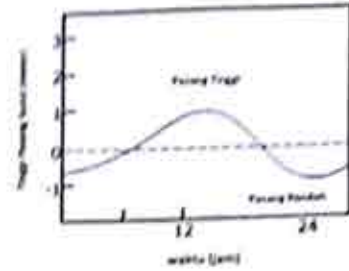
Fenomena pasang surut adalah gerakan naik turunnya muka air laut yang diakibatkan oleh gaya tarik menarik antara Bumi terhadap Bulan dan Matahari. Gambar A, B, C, D, E dan F di bawah ini menunjukkan fenomena pasang surut.



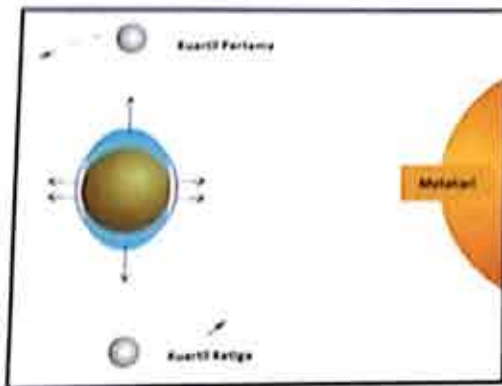
Gambar A



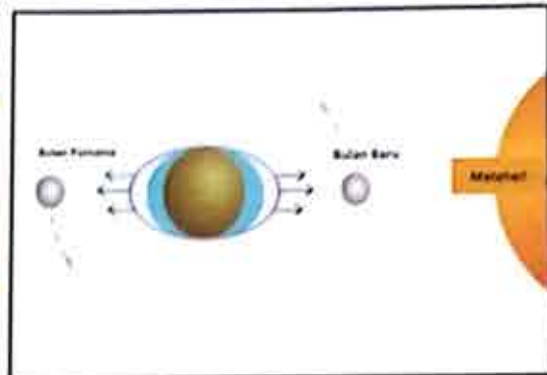
Gambar B



Gambar C



Gambar D



Gambar E

33. The figure of the phenomena of *mixed semidiurnal* tides is ...

- a. figure A
- ☒ b. figure B
- c. figure C
- d. figure D
- e. figure E

34) Fenomena yang menggambarkan *spring tides* dan *semi diurnal tides* adalah gambar ...

- a. gambar A dan gambar D
- b. gambar A dan gambar B
- c. gambar A dan gambar E
- d. gambar B dan gambar D
- e. gambar B dan gambar E

35. Indonesia merupakan negara kepulauan yang terletak di khatulistiwa yang diapit dua samudera yaitu Samudera Hindia dan Samudera Pasifik. Samudera Hindia relatif lebih sempit, lebih dangkal dibandingkan Samudera Pasifik yang luas dan dalam. Dalam fenomena perpindahan massa air maka air dari Samudera Pasifik menuju Samudera Hindia akan menimbulkan arus, dimana arus tersebut melalui perairan Indonesia. Arus tersebut sering dikenal dengan istilah ...

- a. Arus Lintas Khatulistiwa Indonesia (ARLIKAINDO)
- b. Arus Lintas Indonesia (ARLINDO)
- c. Arus Lintas Pasifik Indonesia (ARLIPASINDO)
- d. Arus Lintas Hindia Indonesia (ARLIHIINDO)
- e. Arus Lintas Kepulauan Indonesia (ARLIKEPINDO)

Esai

4. Gelombang laut berdasarkan tempat atau lokasi terjadinya (d =kedalaman laut) dan panjang gelombang (L), dapat dibedakan menjadi gelombang laut dalam, gelombang laut transisi dan gelombang laut dangkal. Gelombang termasuk gelombang perairan laut dalam apabila perbandingan antara kedalaman perairan laut dan panjang gelombang mempunyai nilai $d/L = 1/2 = 0,5$. Gelombang laut termasuk gelombang perairan laut dangkal apabila nilai $d/L < 1/20 = 0,05$ dan gelombang perairan laut transisi jika nilai $d/L = 1/20 < d/L < 1/2$. Apabila gelombang terjadi di laut dangkal dengan kedalaman (d) = 3 meter, tinggi gelombang (H) = 3 meter dan periode gelombang (T) = selama 4 detik maka hitunglah :

- Panjang gelombangnya 60 m
- Buktikan bahwa gelombang tersebut adalah gelombang perairan laut dangkal dengan bantuan kedalaman relatif (d/L) 0,05
- Kecuraman gelombangnya
- Kecepatan gelombangnya

FENOMENA CUACA DI SELAT SUNDA

Dalam rangka ekspedisi untuk mengamati kondisi cuaca di atas Selat Sunda, seorang peneliti meteorologi melakukan pengamatan visual kondisi cuaca dan mencatat waktu tempuh pesawat antara kota Bandung dan kota Bandar Lampung. Banyak fenomena cuaca yang terjadi selama lebih dari 5 kali penerbangan bolak-balik, baik di atas daratan maupun Selat Sunda. Salah satu fenomena yang spektakuler adalah *saint halo* (ditunjukkan oleh gambar di bawah). Rerata waktu tempuh penerbangan Bandung – Bandar Lampung adalah 70 menit sedangkan waktu tempuh Bandar Lampung – Bandung adalah 60 menit. Perbedaan waktu tempuh ini disebabkan oleh pergerakan angin Muson Barat sesuai dengan kondisi iklim Indonesia pada saat musim penghujan. Pada penerbangan Bandung- Bandar Lampung, pesawat terbang berlawanan dengan arah angin dan sebaliknya pada saat penerbangan Bandar Lampung – Bandung. Jika penerbangan pada pagi hari dimana cuaca cerah dan tidak berawan, maka pesawat tidak akan mengalami guncangan yang berarti, tetapi sebaliknya, jika penerbangan dilakukan pada siang hari setelah pukul 13.00. Hal ini berkaitan dengan fenomena meteorologi yang disebut **Konveksi Termal**. Ketika melewati Selat Sunda peneliti tersebut mengingat tentang pemanasan global yang menyebabkan ekspansi termal laut berakibat pada kenaikan muka air laut. Yang menjadi pertanyaan adalah apakah pulau-pulau kecil yang terlihat di bawah akan tenggelam jika pemanasan permukaan bumi terus berlangsung?



Gambar *saint halo* pada badan pesawat

36. Gambar di samping merupakan salah satu bentuk awan yang teramati selama penerbangan. Awan ini merupakan awan dengan spesies ...

- a. calvus
- ☒ b. fibratus
- c. fractus
- d. uncinus
- e. intortus



37. Pada saat penerbangan siang hari, pesawat sering kali dipaksa menghindari awan Kumulonimbus atau yang dikenal dengan sebutan *thunder storm*. Bagaimanakah kondisi hujan pada saat *thunder storm* terjadi di suatu daerah ...?

- a. gerimis atau tidak ada hujan
- b. hujan ringan-sedang
- ☒ c. hujan deras disertai petir dan angin kencang
- d. a dan b benar
- e. tidak ada jawaban yang benar

38. Awan dan hujan yang ditemui dalam penerbangan tersebut membutuhkan inti kondensasi yang bersifat higroskopik, apakah yang dimaksud dengan sifat higroskopik?

- a. tekanan uap jenuh di atas tetes larutan lebih besar daripada di atas tetes air murni pada diameter dan suhu yang sama
- b. tidak dapat berkembang di kelembaban rendah
- ☒ c. dapat menyerap kelembaban dengan baik
- d. b dan c benar
- ☒ e. tidak ada jawaban yang benar

39. Peneliti tersebut juga berkesempatan mengamati fenomena optik atmosfer yang disebut pelangi sekunder. Bagaimana proses pembentukan pelangi sekunder tersebut?
- a. refraksi-refleksi-refleksi-refraksi
 - b. refraksi-refleksi-refraksi-refleksi
 - c. refleksi-refraksi-refraksi-refleksi
 - ☒ d. refleksi-refraksi-refleksi-refraksi
 - e. refraksi-refraksi-refleksi-refraksi
40. Ketika terjadi refraksi oleh partikel awan atau debu stratosfer yang sangat kecil ($\pm 1 \mu\text{m}$) maka Matahari atau Bulan tampak dikelilingi mahkota yang disebut dengan ...
- ☒ a. halo
 - b. siluet
 - c. korona
 - d. pelangi
 - e. mask
41. Jawaban di bawah ini yang termasuk hydrometeor, kecuali ...
- a. gerimis
 - b. kabut
 - c. embun
 - d. kabus
 - ☒ e. awan
42. Pertemuan aliran udara antar Sel Haldley yang ditandai dengan pita awan Kumulonimbus disebut ...
- ☒ a. pita jetstream
 - b. front intertropis
 - c. intertropical *convergence zone*
 - d. kata front
 - e. front khatulistiwa

43. Lapisan atmosfer di atas stratopaus sampai ketinggian 80 km disebut ...
- a. thermopause
 - b. termosfer
 - c. mesopause
 - ☒ d. mesosfer
 - e. stratosfer
44. Hail / batu es dapat terbentuk di dalam awan. Hal tersebut diakibatkan oleh adanya ...
- a. pembentukan awan horizontal
 - b. pembentukan awan vertikal
 - c. updraft yang kuat
 - d. lapisan yang mengandung tetes air kelewat dingin
 - e. c dan d benar
45. Prinsip dasar pembentukan awan dan hujan adalah ...
- ☒ a. pengangkatan udara ke atas
 - b. adanya sumber uap air
 - c. bentuk topografi
 - d. energi matahari
 - e. distribusi daratan dan air di suatu tempat
46. Variasi iklim skala global disebabkan oleh (pilih yang paling benar) ...
- ☒ a. letak lintang
 - b. distribusi daratan dan perairan
 - c. lokasi dan orientasi pegunungan
 - d. a dan b benar
 - e. a, b dan c

47. Menurut pembagian iklim Köppen, tipe iklim **Am** mempunyai ciri ...

- a. rerata temperatur bulanan di atas 18°C
- b. rerata curah hujan bulanan lebih besar sama dengan 60 mm
- c. rerata curah hujan di atas 60 mm untuk 10 – 11 bulan dan 1 – 2 bulan curah hujan di bawah 60 mm
- d. a dan b benar
- e. a dan c benar

48. Siklon tropis Cempaka merupakan siklon pertama yang diberi nama Indonesia. Siklon ini terjadi di perairan selatan Jawa dan mempengaruhi daerah Situbondo, Sidoarjo, Pacitan Wonogiri, Ponorogo, Serang, Sukabumi, Purworejo, Tulung Agung dan beberapa wilayah lainnya di selatan pulau Jawa. Berdasarkan kriteria Siklon tropis yang dikeluarkan oleh Australia, maka siklon tropis Cempaka merupakan siklon kategori dengan kecepatan angin ...

- ☒ a. 1, < 125 km/jam
- ☐ b. 2, 125 – 170 km/jam
- c. 3, 170 – 225 km/jam
- d. 4, 225 – 280 km/jam
- e. 5, > 280 km/jam

49. Thermal convection mentioned in the report above is ...

- a. the transfer of heat from one place to another by the movement of the air
- b. a temperature that an air parcel to have to ascend
- ☒ c. a measure in meteorology that indicates the amount of heat that water need to evaporate
- d. a force that air parcel need to move adiabatically
- e. a critical volume that an air parcel need to have to ascend

50.



Gambar berikut merupakan fenomena optic atmosfer yang sama dengan *glory* atau *saint halo*. Fenomena ini terjadi jika anda mendaki gunung pada siang hari dan Matahari lebih rendah dan berada di belakang anda. Maka bayangan anda pada kabut di bawah anda akan di kelilingi oleh sinar terang seperti halo. Fenomena ini disebut ...

a. pelangi ke-dua

b. *sun-dog*

c. *mountain spectre*

d. *halo*

e. *korona*

Esai

5. Pemanasan global/perubahan iklim mengakibatkan permukaan laut naik. Hal ini disebabkan karena pemualan laut akibat kenaikan suhu permukaan laut dan mencairnya tutupan es permukaan Bumi. Hasil pengamatan satelit dari tahun 1993 sampai dengan tahun 2008, teramati kenaikan muka laut sebesar 0,12 inci/tahun. Jika diketahui ketinggian rata-tata kota Jakarta adalah 7 m, pada tahun berapakah kota Jakarta akan tenggelam?

Keterangan : 1 inci = 2,54 cm

SOAL UJIAN
SELEKSI CALON PESERTA OLIMPIADE SAINS NASIONAL 2018
TINGKAT PROVINSI



Folder OSN

BIDANG KEBUMIHAN