



**SOAL UJIAN
SELEKSI CALON PESERTA KOMPETISI SAINS NASIONAL 2021
TINGKAT KABUPATEN / KOTA**



KEBUMIHAN

Waktu : 150 Menit

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
PUSAT PRESTASI NASIONAL
TAHUN 2021**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
PUSAT PRESTASI NASIONAL**

PETUNJUK:

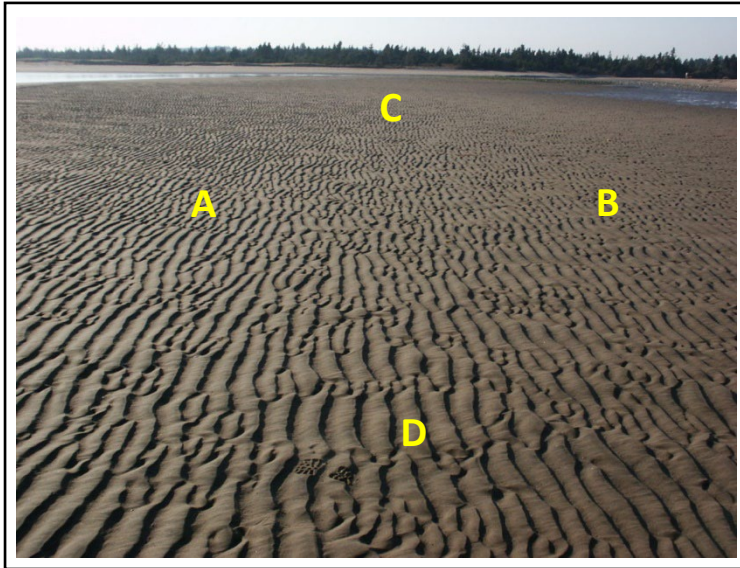
1. Isilah Nama, No Registrasi, Asal Sekolah dan Kelas pada lembar jawaban yang telah disediakan.
2. Tes terdiri dari 100 soal pilihan ganda.
3. Waktu mengerjakan tes total 2 jam 30 menit (150 menit) tanpa istirahat
4. Terdapat 3 (tiga) tingkat kesulitan soal yaitu mudah, menengah dan sulit. Untuk bobot nilai adalah sebagai berikut:
 - a. soal kategori mudah, nilai jawaban benar = 1
 - b. soal kategori menengah, nilai jawaban benar = 3
 - c. soal kategori sulit, nilai jawaban benar = 5Untuk jawaban salah pada ke tiga kategori soal di atas, diberi nilai -0,5 (minus setengah)
Untuk soal yang tidak dijawab, diberi nilai 0.
5. Gunakan ballpoint/pulpen untuk menulis jawaban pada lembar jawaban yang telah disediakan.
6. Peserta diperkenankan menggunakan kalkulator jika diperlukan.

Hak Cipta

Dilindungi Undang-Undang

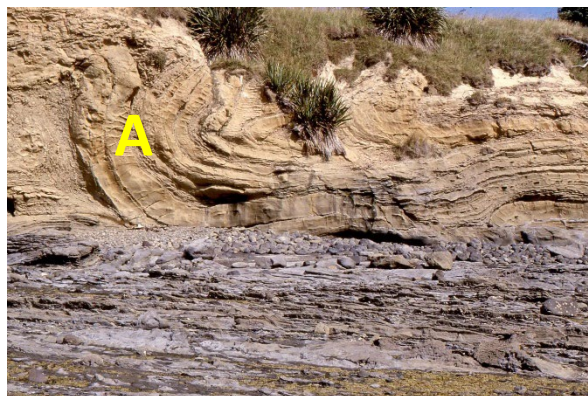
1. Ditinjau dari pandangan 3 dimensi, dikenal 4 bentuk kristal, salah satunya adalah bentuk kristal yang salah satu dimensinya lebih panjang dari dua dimensi yang lain. Kristal seperti ini disebut bentuk kristal ...
 - a. ekuidimensional
 - b. tabular
 - c. prismatic
 - d. ireguler
 - e. regular
2. Mineral pembentuk batuan atau *rock-forming minerals*, merupakan penyusun utama batuan dari kerak dan mantel Bumi. Mineral pembentuk batuan dapat dikelompokkan sebagai berikut, kecuali...
 - a. silikat
 - b. oksida
 - c. sulfida
 - d. karbon
 - e. sulfat
3. Mineral yang tidak termasuk dalam kelompok mineral magnesium silikat adalah ...
 - a. olivin
 - b. mika muskovit
 - c. piroksen
 - d. amfibol
 - e. mika biotit
4. Batuan beku dibagi menjadi 2 kelompok besar yaitu batuan beku intrusif dan ekstrusif. Di antara batuan di bawah ini yang paling mungkin terbentuk sebagai batuan beku intrusif adalah ...
 - a. tuff
 - b. basal
 - c. pumir
 - d. andesit
 - e. diorit
5. Batuan vulkaniklastik adalah batuan klastik yang terbentuk dari material-material vulkanik. Terdapat beberapa tipe batuan vulkaniklastik, salah satunya adalah kelompok batuan yang tersusun atas partikel yang terbentuk akibat fragmentasi pada lava pada saat mengalir dan kemudian membeku. Batuan ini umumnya memiliki fragmen-fragmen meruncing sehingga disebut breksi ...
 - a. autoklastik
 - b. piroklastik
 - c. aloklastik
 - d. epiklastik
 - e. hidroblastik

6. Gambar di bawah ini menunjukkan struktur sedimen yang disebut gelembur gelombang (*ripple mark*). Struktur tersebut terjadi akibat adanya arus fluida (dalam hal ini berupa air) yang membawa sedimen. Arus air yang membentuk struktur dalam gambar tersebut bergerak dengan arah ...
- dari A ke B
 - dari B ke A
 - dari C ke D
 - dari D ke C
 - tidak beraturan



7. Pada gambar berikut (yang ditunjukkan oleh huruf A) adalah struktur batuan sedimen yang disebut sebagai ...

- cross bedding*
- graded bedding*
- laminasi
- perlapisan
- slump*



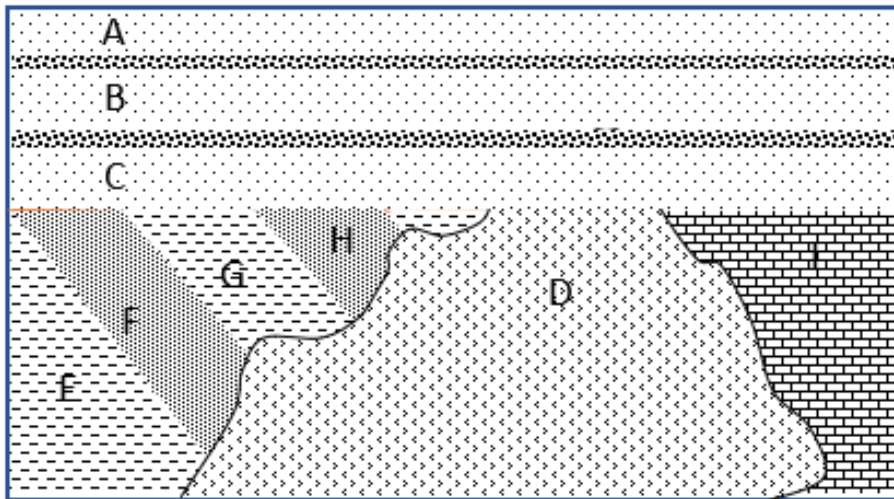
8. Berikut adalah faktor-faktor yang mengontrol pembentukan batuan metamorf kecuali ...
- lingkungan pengendapan
 - komposisi batuan asal
 - tekanan
 - suhu
 - waktu

9. Batuan beku basal apabila terkena proses metamorfisme kemungkinan besar akan menjadi ...
- marmer
 - kuarsit
 - filit
 - amfibolit
 - genes
10. Pelapukan dapat terjadi pada batuan dengan berbagai macam cara. Salah satunya adalah dengan pelapukan kimiawi. Manakah di antara reaksi di bawah ini yang menunjukkan proses pelapukan batugamping oleh karena pelapukan mineral kalsit yang menjadi penyusun utamanya?
- $\text{Fe}_2\text{SiO}_4 + 4\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{Fe}^{2+} + 4\text{HCO}_3^- + \text{H}_4\text{SiO}_4$
 - $2\text{FeS}_2 + 7\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}^+$
 - $\text{CaCO}_3 + \text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^-$
 - $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$
 - $2\text{Fe}^{2+} + 4\text{HCO}_3^- + \frac{1}{2} \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{H}_2\text{CO}_3$
11. Apabila di lapangan dijumpai posisi batuan seperti di bawah ini, hukum stratigrafi apa yang paling tepat diterapkan terlebih dahulu?



- cross-cutting relationship*
- superposition*
- uniformitarianism*
- strata identified by fossil*
- law of inclusion*

12. Pada penampang stratigrafi sederhana di bawah ini, pernyataan yang benar untuk batuan D adalah ...



- a. terbentuk setelah lapisan C dan terpotong
 - c. terbentuk sebelum lapisan F
 - d. terbentuk sebelum lapisan C dan kemudian tererosi
 - e. terbentuk di antara pengendapan lapisan G-H-I
13. Karena proses deformasi batuan umumnya memiliki skala yang besar, kebanyakan proses struktural dapat dikenali hanya melalui pengamatan terhadap geometri tubuh batuan. *Dip* dan *strike* (jurus dan kemiringan) merupakan dua parameter dasar pengamatan yang dapat menunjukkan adanya proses deformasi. *Dip* dan *strike* dapat menggambarkan orientasi kenampakan berikut kecuali ...
- a. bidang perlapisan
 - b. kekar
 - c. sesar
 - d. lipatan
 - e. kelerengan

14. Lihat gambar di bawah. Struktur geologi yang teramati pada singkapan tersebut adalah ...



- a. sesar naik
- c. sesar geser
- d. sinklin
- e. kubah

15. Bentuk sungai seperti terlihat pada gambar di bawah ini disebut ...



- a. *straight*
- b. *anastomosing*
- c. *meandering*
- d. *braided*
- e. *bending*

16. Bentuk lahan struktural semacam bukit memanjang yang kemiringan kedua sisi lerengnya tidak simetri dengan sudut lereng yang searah perlapisan batuan kurang dari 30 derajat disebut ...

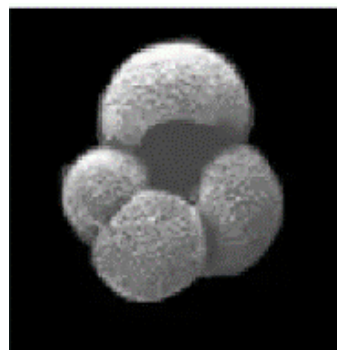
- a. *mesa*
- b. *cuesta*
- c. *butte*
- d. *hogback*
- e. *plato*

17. Jika saudara melihat morfologi seperti yang ditunjukkan oleh gambar di bawah, dapat diinterpretasikan bahwa batuan yang membentuk morfologi seperti itu adalah ...



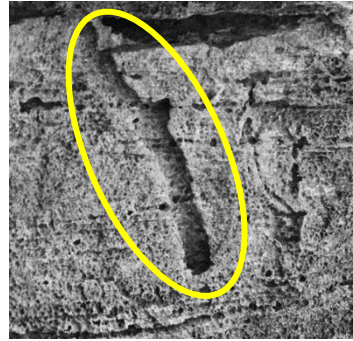
- a. batulempung
 - b. breksi
 - c. gabro
 - d. sekis
 - e. batugamping
18. Zaman di mana ditemukan banyak formasi batuan yang mengandung batubara, kepunahan Trilobita terjadi serta munculnya tumbuhan besar adalah ...
- a. Perm
 - b. Trias
 - c. Karbon
 - d. Jura
 - e. Kapur
19. Dalam Paleontologi dikenal adanya fosil mikro dan makro. Fosil mikro adalah fosil yang hanya dapat dilihat dengan mikroskop seperti contoh di bawah ini. Gambar tersebut adalah fosil globigerina. Globigerina dalam taksonomi termasuk dalam filum ...

- a. protozoa
- b. moluska
- c. coelenterata
- d. brachiopoda
- e. arthropoda



20. A trace fossil, also known as ichnofossil, is a fossil record of biological activity but not the preserved remains of the plant or animal itself. Figure below is showing a trace fossil which is called ...

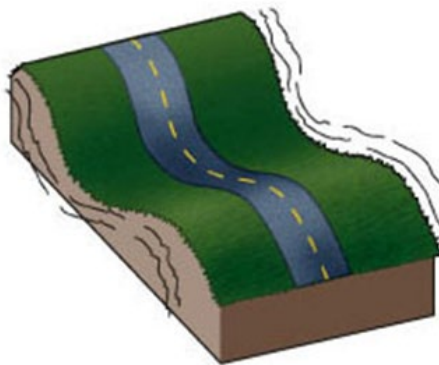
- a. burrow
- b. trail
- c. track
- d. coprolith
- e. imprint



21. Manakah di antara pernyataan di bawah ini yang tidak benar terkait perbedaan karakteristik kerak benua dengan kerak samudera?

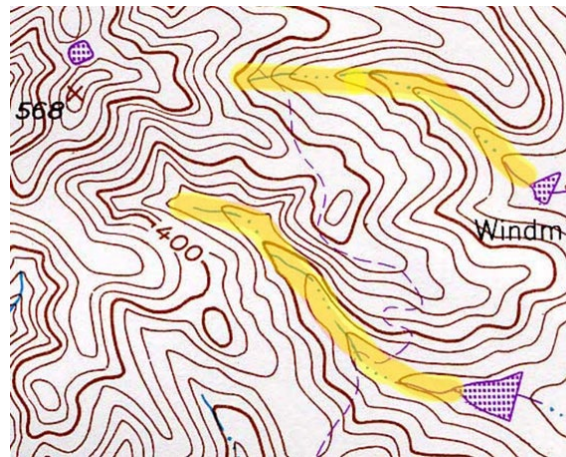
- a. Kerak samudera lebih tipis dari kerak benua.
- b. Densitas kerak samudera lebih besar dari kerak benua.
- c. Secara kimiawi, kerak samudera lebih kaya silika dibandingkan kerak benua.
- d. Umur kerak benua secara umum lebih tua dari kerak samudera.
- e. Kerak benua terbentuk pada batas lempeng konvergen sedangkan kerak samudera terbentuk pada batas lempeng divergen.

22. Gambar di bawah ini menunjukkan gerakan di permukaan Bumi akibat adanya gelombang seismik saat terjadinya gempa bumi. Gelombang yang menghasilkan gerakan semacam itu adalah gelombang ...



- a. Love (L)
- c. Primer (P)
- d. Sekunder (S)
- e. Tersier (T)

23. Pada peta topografi di bawah ini, area yang diberi tanda kuning adalah ...



- a. punggung bukit
 - c. dataran
 - d. jalan
 - e. lembah
24. Paleomagnetism is the study of the Earth's past magnetic field. When a rock or sediment is in the process of forming and is still in liquid form, microscopic grains of some special minerals align themselves with the Earth's magnetic field, like a compass. When the material solidifies, the mineral grains are locked in place and will retain the direction of the Earth's magnetic field at that time. Example of mineral that can be used for this study is ...
- a. Quartz
 - b. Plagioclase
 - c. Magnetite
 - d. Mica
 - e. Olivine
25. The *Universal Transverse Mercator* (UTM) adalah salah satu sistem untuk menetapkan koordinat untuk lokasi di permukaan Bumi. Manakah di antara pernyataan di bawah ini yang salah terkait sistem tersebut?
- a. Sistem UTM membagi Bumi menjadi 60 zona, masing-masing dengan lebar 6° bujur.
 - b. Sistem ini mengabaikan ketinggian.
 - c. Sistem ini memperlakukan bumi sebagai elipsoid yang sempurna.
 - d. Zona 1 mencakup garis bujur 180° hingga 174°W, penomoran zona meningkat ke barat.
 - e. Di belahan bumi utara, posisi diukur ke utara dari nol di ekuator. Maksimum "northing" nilainya sekitar 9.300.000 meter pada garis lintang 84° Utara sebagai ujung utara zona UTM.

26. What is the other term of mountain/polar climate?
- a. Mediterranean
 - b. Tundra
 - c. Desert
 - d. Steppe
 - e. Subarctic
27. Di belahan bumi bagian utara, massa udara dari selatan membawa karakteristik udara ...
- a. *Arctic*
 - b. *Tropical*
 - c. *Continental*
 - d. *Antarctica*
 - e. *Subtropical*
28. Kondisi seperti apakah yang merupakan karakteristik dari massa udara yang stabil?
- a. hujan lebat
 - b. visibilitas rendah
 - c. turbulensi udara
 - d. adanya awan kumulus
 - e. tidak ada jawaban yang benar
29. Kata “nimbus” yang digunakan dalam penamaan awan berarti ...
- a. awan hujan
 - b. awan dengan perkembangan vertikal yang ekstensif
 - c. awan rendah mengandung butiran partikel es
 - d. awan yang berbentuk bergelombang
 - e. awan jenuh air
30. Jenis awan dibagi menjadi 4 kelompok berdasarkan ...
- a. komposisinya
 - b. ketinggiannya
 - c. bentuknya
 - d. fungsinya
 - e. ukurannya
31. Dalam masa hidup *thunderstorm*, pada tahap manakah karakteristiknya didominasi oleh *downdrafts*?
- a. *mature*
 - b. kumulus
 - c. *dissipation*
 - d. perkembangan
 - e. nimbostratus

32. Jumlah uap air yang bisa ditahan oleh udara bergantung pada ...
- temperatur udara
 - dew point*
 - stabilitas udara
 - tekanan atmosfer
 - kelembaban massa udara
33. Pengukuran parameter apakah yang dapat digunakan untuk menunjukkan tingkat kestabilan atmosfer?
- actual lapse rate*
 - tekanan udara
 - temperatur permukaan
 - dry adiabatic lapse rate*
 - wet adiabatic lapse rate*
34. Fenomena apakah yang selalu ada ketika terjadi *thunderstorm*?
- hujan lebat
 - petir
 - hujan es
 - hujan ringan
 - b dan c benar
35. Pada kondisi yang seperti apakah *pressure altitude* dan *density altitude* memiliki nilai yang sama?
- Ketika altimeter menunjukkan tidak ada *error* dalam instalasi
 - Pada *standard temperature*
 - Pada permukaan laut
 - Pada temperatur 0°F
 - c dan d benar
36. Atmosfer terdiri dari banyak komponen yang bisa dikelompokkan ke dalam tiga unsur yakni ...
- udara kering, uap air, aerosol
 - uap air, oksigen, nitrogen
 - aerosol, nitrogen, xenon
 - nitrogen, oksigen, argon
 - partikel, nitrogen, uap air
37. Curah hujan di Indonesia mempunyai tiga pola/jenis yang terlihat dari deret waktu curah hujan bulanan dalam satu tahun, yakni ...
- ekuatorial, orografis, lokal
 - monsoonal*, orografis, tropis
 - monsoonal*, ekuatorial, lokal
 - ekuatorial, tropis, *monsoonal*
 - tropis, lokal, *monsoonal*

38. Kita mengenal 3 sel sirkulasi atmosfer dalam arah meridional (utara-selatan) yakni ...
- a. sirkulasi Ferrel, sub tropis, kutub
 - b. sirkulasi Hadley, Ferrel, sub tropis
 - c. sirkulasi *monsoon*, Hadley, Ferrel
 - d. sirkulasi *monsoon*, Hadley, kutub
 - e. sirkulasi Hadley, Ferrel, kutub
39. Perbandingan antara radiasi matahari yang diserap dan radiasi yang datang yang besarnya antara 0 dan 1 disebut sebagai ...
- a. transmisivitas
 - b. absorptivitas
 - c. albedo
 - d. *scattering*
 - e. pembiasan
40. Di antara cahaya tampak berikut ini, yang paling pendek panjang gelombangnya adalah cahaya ...
- a. merah
 - b. biru
 - c. nila
 - d. hijau
 - e. jingga
41. Proses perubahan fasa dari padat ke gas disebut sebagai proses ...
- a. kondensasi
 - b. evaporasi
 - c. deposisi
 - d. sublimasi
 - e. infiltrasi
42. Peristiwa kebalikan dari El Nino adalah La Nina yang mempunyai dampak pada ...
- a. menurunnya curah hujan di Indonesia
 - b. meningkatnya curah hujan di Indonesia
 - c. tidak berdampak pada peningkatan curah hujan di Australia
 - d. sama sekali tidak berdampak pada wilayah India karena letaknya yang jauh dari samudra Pasifik
 - e. meningkatnya pertumbuhan perawanan di samudra Pasifik tengah
43. Alat meteorologi yang digunakan untuk menentukan kelembapan relatif udara yang menggunakan dua jenis termometer yakni bola basah dan bola kering adalah ...
- a. ombrometer
 - b. psikrometer
 - c. higrograf
 - d. termohigrograf
 - e. barograf

44. Letak ITCZ (*intertropical convergence zone*) pada saat bulan Februari terutama berada di ...

- a. Belahan Bumi Utara
- b. Belahan Bumi Selatan
- c. Ekuator
- d. Belahan Bumi Barat
- e. Belahan Bumi Timur

45. Tipe awan seperti pada gambar di bawah adalah ...



- a. *Cirrus*
- b. *Stratus*
- c. *Nimbostratus*
- d. *Cumulus*
- e. *Cumulonimbus*

46. Benda berikut ini yang permukaannya memiliki albedo paling besar sehingga lebih banyak merefleksikan radiasi matahari adalah ...

- a. salju
- b. rumput
- c. air
- d. atap hitam
- e. hutan

47. Apa yang dimaksud dengan akumulasi hujan 1 mm selama 1 jam?

- a. jumlah hujan yang terkumpul dalam 1 m² bidang horizontal adalah sebanyak 1 liter
- b. tinggi hujan yang terukur dalam 1 m² bidang horizontal adalah 1 m
- c. intensitas hujan rata-rata adalah 1 mm/jam
- d. jumlah air hujan yang tertampung dalam bak penampungan air adalah 1 mm
- e. a dan c benar

48. Manakah pernyataan di bawah ini yang tidak tepat?
- a. Konvergensi terjadi ketika udara bergerak menumpuk menuju suatu daerah
 - b. Konvergensi terjadi ketika angin semakin melambat selama bergerak
 - c. Divergensi terjadi ketika angin semakin cepat selama bergerak
 - d. Divergensi terjadi di sebelah barat sumbu gelombang pada fenomena gelombang tropis
 - e. Turbulensi meningkat dengan ketinggian
49. Hujan yang terjadi di daerah pegunungan yang disebabkan oleh udara yang mengandung uap air bergerak ke atas gunung dan mengalami kondensasi disebut ...
- a. hujan zenital
 - b. hujan orografis
 - c. hujan siklon
 - d. hujan topografis
 - e. hujan front
50. Menurut Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), yang dimaksud dengan perubahan iklim adalah ...
- a. perubahan nilai rata-rata parameter iklim
 - b. perubahan yang dirasakan oleh seorang ahli klimatologi
 - c. perubahan parameter iklim secara alamiah maupun karena aktivitas manusia
 - d. a dan b benar
 - e. a dan c benar
51. Kedudukan muka air laut secara umum berupa *Mean Sea Levels (MSL)*, *Highest High Waters Level (HHWL)* dan *Lowest Low Waterlevel (LLWL)*, *Mean Low Water Level (MLWL)*, *Mean High Water Level (MHWL)*. Kedudukan muka air laut yang dipergunakan sebagai datum dalam peta kontur rupa bumi adalah ...
- a. HHWL
 - b. MSL
 - c. LLWL
 - d. MHWL
 - e. MLWL
52. Morfologi pantai sangat dipengaruhi oleh kondisi pasang surut. Morfologi pantai yang dipengaruhi oleh *range* (julat) pasang surut lebih kecil dari 2 meter dinamakan morfologi pantai ...
- a. makrotidal
 - b. mesotidal
 - c. intertidal
 - d. mikrotidal
 - e. ekstratidal

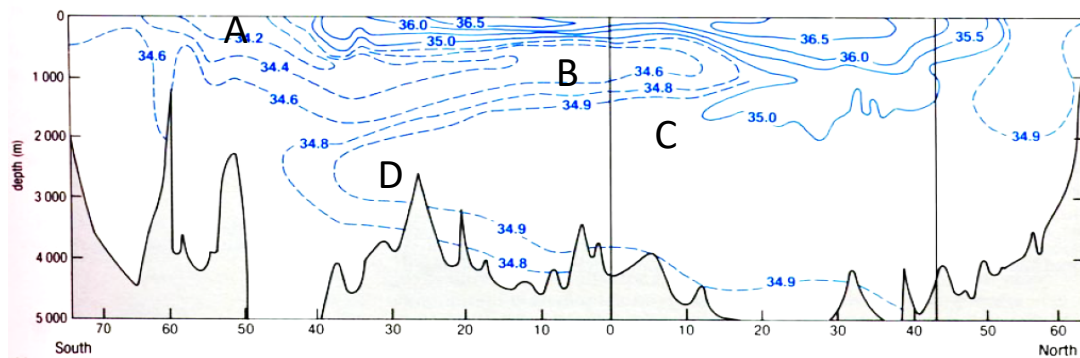
53. faktor-faktor yang sangat mempengaruhi berat jenis air laut adalah ...
- suhu, salinitas, dan kandungan material tersuspensi
 - suhu, salinitas, dan kandungan oksigen
 - suhu, salinitas, dan kandungan garam
 - suhu, salinitas, dan kandungan kalsium
 - suhu, salinitas, dan kandungan organik
54. Arus yang terjadi di permukaan laut akibat pengaruh gaya gradien tekanan mendatar dan diseimbangkan oleh gaya Coriolis adalah ...
- Tidal current*
 - Density current*
 - Wave current*
 - Geostrophic current*
 - Gradient current*
55. Jika terdapat gelombang laut datang dari laut dalam menuju ke pantai, maka kenampakan hempasan riak gelombang datang ke gisik pantai dinamakan ...
- Breaker*
 - Backswash*
 - Swash*
 - Breaker zone*
 - Breaker coast*
56. Batas normal suhu permukaan perairan air laut di perairan tropis berkisar ...
- 29 – 35 ° C
 - 35 – 40 °C
 - 40 – 45 ° C
 - > 45 ° C
 - Semua jawaban salah
57. Zona di mana terjadi penurunan salinitas air laut secara signifikan terhadap kedalaman disebut sebagai zona ...
- homogeny*
 - halolayer
 - haloklin
 - mixed layer*
 - termoklin
58. Perbandingan antara tinggi gelombang laut dan panjang gelombang laut pada fenomena gelombang laut disebut sebagai ...
- periode gelombang
 - tinggi gelombang pasang
 - puncak gelombang
 - lembah gelombang
 - kecuraman gelombang

59. Arus yang terjadi akibat adanya gelombang pecah tegak lurus garis pantai yang terjadi di wilayah perairan pantai dikenal sebagai ...
- Tidal current*
 - Equatorial current*
 - Seiche current*
 - Rip current*
 - Longshore current*
60. Pasang surut merupakan gerakan naik turunnya muka air laut seperti gelombang. Berdasarkan pengertian gelombang, pasang surut sering dikatakan sebagai ...
- gelombang dengan periode pendek
 - gelombang dengan periode sedang
 - gelombang dengan periode sangat pendek
 - gelombang dengan periode panjang
 - gelombang dengan periode sangat panjang
61. Zona di mana sinar matahari dapat menembus laut dan cukup intensitasnya sehingga organisme dapat berfotosintesis disebut zona ...
- litofotik
 - eufotik
 - afotik
 - fotik
 - bifotik
62. Grafik antara tinggi muka air laut berbanding waktu pengukuran akan menentukan tipe pasang surut air laut. Apabila dalam satu hari hanya terjadi dua kali pasang dan dua kali surut air laut maka dinamakan ...
- tipe Pasang Surut Campuran
 - tipe Pasang Surut Harian Ganda
 - tipe Pasang Surut Semi Diurnal
 - tipe Pasang Surut Harian Ganda
 - tipe Pasang Surut Diurnal
63. Arus yang terjadi akibat adanya gelombang pecah tidak tegak lurus garis pantai yang terjadi di wilayah perairan pantai tersebut dikenal sebagai ...
- Tidal current*
 - Rip current*
 - Longshore current*
 - Equatorial current*
 - Seiche current*

64. Peralatan yang dipergunakan untuk mengukur kecerahan air laut adalah ...
- Salinometer*
 - Refractometer*
 - Secchi disc*
 - Currentmeter*
 - Thermometer*
65. Arus dapat disebabkan oleh perbedaan suhu air laut, perbedaan densitas air laut, perbedaan salinitas air laut dan dapat disebabkan oleh angin. Arus yang mempunyai ciri-ciri gejala gerakannya maju atau keluar ke arah laut dari pantai dan masuk ke pantai dari laut secara periodik dinamakan ...
- arus densitas
 - arus pasang-surut
 - arus pantai
 - arus pasang laut
 - arus surut laut
66. Equipment which is used to measure the salinity of sea water is ...
- Refractometer*
 - Saltmeter*
 - Salinometer*
 - Currentmeter*
 - Tidal gauge*
67. Manakah pernyataan berikut yang benar terkait ion utama dalam air laut? (dalam % berat)
- Mg^{2+} lebih banyak daripada Cl^-
 - Tiga ion yang paling banyak adalah Na^+ , Cl^- dan SO_4^{2-}
 - Na^+ adalah ion yang paling banyak
 - SO_4^{2-} lebih sedikit daripada Mg^{2+}
 - Ca^{2+} lebih banyak daripada Cl^-
68. Gelombang datang dari laut dalam menjalar menuju ke pantai melewati bangunan pantai, maka gelombang selalu akan mengalami ...
- proses refleksi dan defraksi gelombang
 - proses difraksi gelombang saja
 - proses *shoaling* gelombang saja
 - proses refraksi gelombang saja
 - proses *shoaling* dan refraksi gelombang
69. Kondisi arus laut di bumi sangat dipengaruhi oleh adanya gaya ...
- Coriolis
 - Gravitasi
 - Snellius
 - Sentrifugal
 - Sentripetal

70. Organisme laut yang perpindahan atau gerakannya sangat tergantung gerakan massa air laut disebut ...
- a. Neritik
 - b. Bentonik
 - c. Planktonik
 - d. Nektonik
 - e. Epitonik
71. Morfologi dasar samudra bentukan gunungapi akibat adanya proses vulkanisme di dasar samudra dengan ciri khas berupa gunung api yang permukaannya kecil dan tinggi dan bagian atasnya datar dinamakan ...
- a. *Guyot*
 - b. *Table Mount*
 - c. *Seamount*
 - d. *Volcano Abyssal*
 - e. *Mid Oceanic Ridges*
72. Hewan laut golongan kerang-kerangan termasuk hewan ...
- a. Nektonik
 - b. Planktonik
 - c. Bentonik
 - d. Epitonik
 - e. Neritik
73. Kenampakan kedalaman dasar laut oleh pengamat dari atas perahu sangat dipengaruhi oleh adanya hukum ...
- a. Newton
 - b. Gravitasi
 - c. Snellius
 - d. Archimedes
 - e. Pascal
74. Fenomena termoklin permanen sering terdapat di lokasi bergaris lintang ...
- a. Sub Tropis Lintang Tinggi
 - b. Sub Tropis Lintang Sedang
 - c. Sub Tropis Lintang Rendah
 - d. Tropis Khatulistiwa
 - e. Kutub

75. Gambar berikut menunjukkan profil vertikal salinitas air laut (dalam satuan ‰) di Samudera Atlantik bagian barat. Salinitas air laut berhubungan dengan arah gerakan air laut. Menurut saudara kecenderungan arah arus yang tepat adalah ...



- dari A ke B
 - dari B ke A
 - dari A ke D
 - dari D ke C
76. Sebagian besar astronom Yunani kuno dan juga Tycho Brahe, seorang astronom yang hidup pada abad ke-16, meyakini bahwa Bumi tidak bergerak, sebab mereka tidak dapat mengamati ...
- paralaks Bulan
 - gerak bintang
 - paralaks bintang
 - gerak *retrograde* planet
 - fase Bulan atau pun fase planet dalam
77. Perbedaan panjang hari Matahari dan hari Sideris secara prinsip disebabkan ...
- presesi ekuinoks
 - gangguan orbit Bumi oleh Bulan
 - perlambatan bertahap dari rotasi Bumi
 - gerak orbit Bumi mengelilingi Matahari
 - kemiringan sumbu rotasi terhadap bidang orbit Bumi
78. Untuk seorang pengamat tertentu, semua bintang akan memiliki ketinggian (*altitude*) yang sama pada satu waktu jika ...
- bintang-bintang tersebut memiliki deklinasi yang sama
 - bintang-bintang tersebut memiliki sudut jam yang sama
 - berada pada satu lingkaran kecil di bola langit yang berpusat pada zenit pengamat
 - bintang-bintang tersebut memiliki asensio rekta dan *epoch* yang sama
 - bintang-bintang tersebut berada pada azimuth yang sama

79. At the time Mars is observed to be at western quadrature, an observer on Mars would see the Earth at
- opposition
 - inferior conjunction
 - eastern quadrature
 - greatest eastern elongation
 - greatest western elongation
80. Pada suatu hari, Matahari, Bulan dan sebuah bintang melewati meridian pengamat pada waktu yang bersamaan. Pada hari berikutnya, urutan waktu relatif masing-masing objek ini melintasi meridian adalah ... (dari kiri ke kanan, yang pertama, kedua dan ketiga melewati meridian).
- Matahari → Bulan → Bintang
 - Bulan → Bintang → Matahari
 - Bintang → Bulan → Matahari
 - Bulan → Matahari → Bintang
 - Bintang → Matahari → Bulan
81. Jika Bulan mengorbit Bumi dalam arah *retrograde* (yaitu dilihat dari kutub utara bidang langit akan bergerak searah jarum jam), pernyataan manakah yang benar?
- Setelah bulan baru, jika dilihat dari belahan utara Bumi, bagian kiri Bulan menjadi bagian yang pertama kali bercahaya
 - Setelah bulan baru, jika dilihat dari belahan selatan Bumi, bagian kanan Bulan menjadi bagian yang pertama kali bercahaya
 - Setelah bulan purnama, jika dilihat dari belahan utara Bumi, bagian kanan Bulan akan menjadi gelap terlebih dahulu
 - Setelah bulan purnama, jika dilihat dari belahan selatan Bumi, bagian kiri Bulan akan menjadi gelap terlebih dahulu
 - Setelah bulan purnama, jika dilihat dari belahan selatan Bumi, bagian kanan Bulan menjadi bagian yang pertama kali menjadi gelap
82. Para astronot menemukan bahwa diameter sudut Bumi yang terlihat dari permukaan Bulan adalah $1,9^\circ$.
Ambil asumsi bahwa:
- pengamat berdiri di ekuator Bumi.
 - Bulan berada di bidang ekuator.
 - orbit Bulan berbentuk lingkaran.
- Diketahui jarak Bumi-Bulan = 384.400 km, jari-jari Bulan = 1.737 km, jari-jari Bumi = 6.371 km. Panjang waktu yang dibutuhkan agar Bumi tampak sepenuhnya di atas horizon Bulan adalah ...
- 130 s
 - 125 s
 - 64 s
 - Bumi selalu tampak dengan ketinggian $1,9^\circ$ di atas horizon Bulan
 - Bumi tidak pernah terbit atau pun terbenam sebab Bulan mengalami *tidally-phase locked* terhadap Bumi

83. Diketahui massa Bumi 81 kali massa Bulan dan jarak rata-rata Bulan dari Bumi adalah 60 kali radius Bumi. Berapa jarak maksimum dari Bumi (dalam radius Bumi) sebuah satelit yang mengelilingi Bulan supaya tidak tertarik ke Bumi?
- 1
 - 2
 - 6
 - 10
 - 25
84. Komposisi atom lapisan terluar bintang dapat ditelaah utamanya dari studi ...
- garis-garis serapan dalam spektrum fotosfer bintang
 - penerapan hukum Wien pada spektrum bintang
 - pergeseran Doppler dari garis emisi H yang dipancarkan kromosfer bintang
 - kerapatan rata-rata bintang jika massa dan radiusnya diketahui
 - kurva Planck dan mencocokkan dengan kontinum fotosfer bintang
85. Efek Doppler dipergunakan dalam bidang astronomi untuk mengukur ...
- separasi sudut dua buah planet
 - temperatur sebuah bintang
 - kecepatan radial sebuah bintang
 - diameter sebuah bintang
 - kecerlangan absolut sebuah bintang
86. Meteor tampak bercahaya saat memasuki atmosfer Bumi. Hal ini disebabkan oleh meteor bertabrakan dengan berbagai molekul dan atom penyusun atmosfer Bumi. Cahaya meteor akan didominasi oleh ...
- spektrum kontinu
 - garis-garis emisi logam
 - spektrum matahari dan garis-garis serapan unsur logam
 - garis-garis serapan unsur logam yang mengalami pelebaran
 - garis-garis serapan hidrogen tereksitasi
87. Dari teori evolusi bintang, ...
- Matahari akan menjadi sebuah bintang yang berdenyut 1 juta tahun dari sekarang
 - Matahari tetap mempertahankan ukuran dan kecerlangannya paling tidak hingga 1 milyar tahun lagi
 - kecerlangan Matahari akan menurun dengan laju penurunan sekitar 1% pada 100 tahun mendatang
 - kecerlangan Matahari akan naik dengan laju penurunan sekitar 1% pada 100 tahun mendatang
 - ukuran Matahari akan berkurang 25% dari ukuran sekarang pada 100 tahun mendatang

88. Merkurius memiliki resonansi *spin-orbit* 3:2 dengan Matahari, yang berarti berputar terhadap sumbunya sebanyak 3 kali untuk setiap 2 putaran mengelilingi Matahari. Satu kali putaran terhadap sumbunya sama dengan Diketahui jarak Merkurius - Matahari = 0,38 sa dan 1 sa = $1,498 \times 10^8$ km.
- 365 hari
 - 222 hari
 - 88 hari
 - 59 hari
 - 35 hari
89. Mars Reconnaissance Orbiter (MRO) merupakan wahana antariksa yang mengorbit planet Mars dan memiliki beberapa tujuan, salah satunya adalah ...
- menyelidiki dan mencirikan spektrum radiasi dari permukaan Mars
 - mengukur dan mencatat besar fluks Matahari yang tiba di atmosfer bawah Mars
 - mengukur gaya pasang surut Mars dari kedua satelit alami Mars (Phobos dan Deimos)
 - mengamati iklim di Mars dan memetakan serta mencirikan kekuatan geologi yang membentuk permukaan
 - menyelidiki komposisi kimiawi, isotop, dan mineralogi permukaan Mars dan juga material geologis dekat permukaan Mars
90. Manakah karakteristik yang berkontribusi pada kuatnya medan magnet Jupiter?
- Atmosfer kaya hidrogen
 - Inti besi-nikel feromagnetik yang padat
 - Interaksi dengan partikel angin matahari
 - Inti luar yang mengandung hidrogen metalik
 - Pilihan b dan c benar
91. Gambar di bawah memperlihatkan fitur yang dapat diamati saat terjadi gerhana Matahari. Fitur tersebut adalah



Sumber: Fred Espenak, <https://www.mreclipse.com/SEreports/TSE1999reports/TSE99Espenak.html>

- Corona*
- Baily's Beads*
- Diamond ring effect*
- Solar wind*

92. Siklus Milankovitch yaitu serangkaian fluktuasi eksentrisitas orbit Bumi, kemiringan sumbu, dan precesi menyebabkan perubahan yang cukup besar terhadap iklim Bumi. Hal berikut yang akan meningkatkan kemungkinan untuk terjadi zaman es adalah ...
- peningkatan kemiringan sumbu rotasi Bumi yang menurunkan radiasi Matahari yang tiba di Bumi secara keseluruhan dalam satu tahun
 - peningkatan eksentrisitas orbit Bumi yang menurunkan radiasi Matahari yang tiba di Bumi secara keseluruhan dalam satu tahun
 - penurunan eksentrisitas yang mengarah ke musim yang lebih dingin dan peningkatan peluang es dapat bertahan dari insolasi musim panas
 - penurunan kemiringan sumbu rotasi Bumi yang mengarah ke musim yang lebih dingin dan peningkatan peluang es dapat bertahan dari insolasi musim dingin
 - pilihan a dan c benar
93. The resolving power of a telescope is increased by ...
- increasing its focal length
 - increasing the diameter of its objective
 - working with red light only
 - decreasing the diameter of its objective
 - decreasing its focal length
94. Sebuah lubang berdiameter 3,2 cm dibor melalui pusat cermin objektif teleskop berdiameter 12,3 cm. Akibatnya ...
- daya pisah teleskop berkurang 25%
 - teleskop tidak dapat dipergunakan untuk mengamati bintang yang tepat di tengah sumbu optik
 - daya kumpul cahaya teleskop berkurang 7%
 - citra dari Bulan yang tampak memiliki bintik hitam di tengahnya
 - penguatan (magnifikasi) teleskop akan berkurang 3%
95. Penampakan (*seeing*) atmosfer Bumi bagi pengamat yang berada di permukaan Bumi sebesar 1 detik busur ("). Berdasarkan informasi tersebut, berapa jarak minimum antara dua fitur di permukaan Bulan (dalam km) agar mereka dapat terlihat terpisah bila diamati oleh pengamat dari permukaan Bumi? (Jarak menengah Bumi – Bulan = 386.240 km).
- 0,9
 - 1,9
 - 2,9
 - 3,9
 - 4,9

96. Tahun 2019, dalam rangka memperingati 100 tahun berdirinya, International Astronomical Union (IAU) melalui kampanye Name ExoWorld menawarkan kesempatan bagi semua negara di dunia untuk memberi nama pada satu *exoplanet* dan bintang induknya. Indonesia ikut berpartisipasi dalam kampanye tersebut dan mengusulkan beberapa buah nama. Sebuah sistem keplanetan luar Tata Surya (*extrasolar planet system*) yang terdiri dari bintang HD 117618 dan *exoplanet* HD 117618b secara resmi diberi nama yang berasal dari Indonesia yaitu ...
- Gumala; Mastika
 - Komodo; Tengkawang
 - Intan; Baiduri
 - Dofida; Noifasui
 - Cenderawasih; Cendana
97. Planet pada sistem *exoplanet* HD117618 memiliki jarak rata-rata dari bintang induk sebesar 0,17 sa dan periode orbit selama 25,8 hari, maka massa bintang induk sistem dalam satuan massa Matahari adalah ...
(Catatan: 1 sa = $1,496 \times 10^{11}$ m, 1 massa Matahari = $1,989 \times 10^{30}$ kg, konstanta gravitasi $G = 6,674 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$).
- 0,5
 - 0,8
 - 1,1
 - 1,5
 - 2,2
98. Orbit planet pada sistem *exoplanet* HD117618 memiliki eksentrisitas $e = 0,42$, maka rasio fluks bintang yang diterima saat planet di titik terdekat terhadap saat di titik terjauh adalah ...
- 6,7
 - 6,0
 - 5,6
 - 4,2
 - 1,4
99. Menurut relativitas, tidak ada interaksi yang benar-benar instan. Sebuah benda dapat merasakan gaya saat informasi gaya yang dibawa oleh partikel medan telah sampai. Tetapi, kecepatan informasi bergerak ataupun materi tidak mungkin lebih cepat dari kecepatan cahaya. Sedangkan menurut mekanika Newton, gaya antara dua benda dapat segera dirasakan seketika, terlepas dari berapa besar jaraknya. Ilmuwan A (pengikut Einstein) dan B (pengikut Newton) berdebat tentang apa yang akan terjadi pada Mars jika Matahari tiba-tiba menghilang. Mereka berdua menghitung arah Mars akan bergerak, saat bencana itu terjadi. Perbedaan sudut dalam arah yang dihitung oleh keduanya adalah Diketahui jarak Mars-Matahari = $2,28 \times 10^8$ km dan periode sideris revolusi Mars = 686,98 hari.
- 2,5"
 - 9,2"
 - 16,6"
 - 20,5"
 - 32,1"

100. Baca dengan seksama kedua paragraf di bawah ini:

Setibanya di dekat Bulan, pesawat ruang angkasa akan ditangkap oleh gravitasi Bulan dan selanjutnya akan mengorbit Bulan. Karena Bulan jauh lebih kecil dari Bumi, biasanya orbit pesawat ruang angkasa memiliki ketinggian yang rendah (*low altitude orbit*) yang dapat dibandingkan dengan satelit yang mengelilingi Bumi yang bertipe *polar orbit*. Pesawat ruang angkasa yang mengorbit Bulan dapat berada di orbit itu selamanya, namun, jika dibutuhkan astronot untuk mendarat di Bulan, maka mesin harus dihidupkan agar pesawat dapat berganti arah.

Berbeda dengan Bumi, Bulan tidak memiliki atmosfer untuk menyerap sebagian besar radiasi matahari dan medan magnet bulan terlalu lemah untuk membelokkan sinar *ultraviolet* (UV). Dengan demikian, astronot yang melakukan perjalanan ke Bulan terpapar radiasi elektromagnetik yang berbahaya. Pakaian luar angkasa untuk astronot dirancang khusus dengan mengingat hal ini.

Tulisan di kedua paragraf tersebut mengandung kesalahan yaitu ...

- a. mengenai kestabilan dari *low altitude orbit*
- b. mengenai medan magnet Bulan yang kecil
- c. mengenai bahwa medan magnet dapat membelokkan sinar UV
- d. mengenai gravitasi Bulan menangkap pesawat ruang angkasa
- e. pilihan a dan c