



# **KUNCI JAWABAN OLIMPIADE KEBUMIHAN TINGKAT KABUPATEN/KOTA TAHUN 2018**



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



**KUNCI JAWABAN**  
**SELEKSI CALON PESERTA**  
**OLIMPIADE SAINS NASIONAL 2018**  
**BIDANG ILMU KEBUMIHAN**  
**TINGKAT KABUPATEN / KOTA**

NAMA	:
NO	:
ASAL SEKOLAH	:
KELAS	:

1	A	B	C	<b>D</b>	E
2	<b>A</b>	B	C	D	E
3	A	B	C	<b>D</b>	E
4	A	<b>B</b>	C	D	E
5	A	<b>B</b>	C	D	E
6	A	B	C	D	<b>E</b>
7	A	B	<b>C</b>	D	E
8	A	B	C	<b>D</b>	E
9	A	<b>B</b>	C	D	E
10	A	<b>B</b>	C	D	E
11	A	B	<b>C</b>	D	E
12	A	<b>B</b>	C	D	E
13	<b>A</b>	B	C	D	E
14	A	B	C	<b>D</b>	E
15	<b>A</b>	B	C	D	E
16	<b>A</b>	B	C	D	E
17	<b>A</b>	B	C	D	E
18	A	B	<b>C</b>	D	E
19	A	B	C	D	<b>E</b>
20	A	B	<b>C</b>	D	E
21	<b>A</b>	B	C	D	E
22	A	B	<b>C</b>	D	E
23	A	<b>B</b>	C	D	E
24	A	<b>B</b>	C	D	E
25	<b>A</b>	B	C	D	E
26	<b>A</b>	B	C	D	E
27	A	B	C	D	<b>E</b>
28	<b>A</b>	B	C	D	E
29	A	<b>B</b>	C	D	E
30	A	B	<b>C</b>	D	E
31	<b>A</b>	B	C	D	E
32	A	B	C	<b>D</b>	E
33	A	B	<b>C</b>	D	E
34	A	B	<b>C</b>	D	E
35	A	B	C	<b>D</b>	E
36	<b>A</b>	B	C	D	E
37	A	B	C	<b>D</b>	E
38	A	<b>B</b>	C	D	E
39	<b>A</b>	B	C	D	E
40	A	<b>B</b>	C	D	E
41	A	B	<b>C</b>	D	E
42	A	B	<b>C</b>	D	E
43	A	<b>B</b>	C	D	E
44	A	B	C	D	<b>E</b>
45	A	B	<b>C</b>	D	E
46	A	<b>B</b>	C	D	E
47	<b>A</b>	B	C	D	E
48	A	<b>B</b>	C	D	E
49	A	<b>B</b>	C	D	E
50	A	B	C	<b>D</b>	E

51	A	B	C	D	<b>E</b>
52	A	B	C	D	<b>E</b>
53	A	B	C	D	<b>E</b>
54	<b>A</b>	B	C	D	E
55	A	B	C	<b>D</b>	E
56	A	B	<b>C</b>	D	E
57	A	B	C	D	<b>E</b>
58	<b>A</b>	B	C	D	E
59	A	B	<b>C</b>	D	E
60	A	<b>B</b>	C	D	E
61	A	<b>B</b>	C	D	E
62	A	<b>B</b>	C	D	E
63	A	B	C	<b>D</b>	E
64	A	B	C	D	<b>E</b>
65	A	B	C	<b>D</b>	E
66	A	B	C	<b>D</b>	E
67	A	<b>B</b>	C	D	E
68	A	<b>B</b>	C	D	E
69	<b>A</b>	B	C	D	E
70	A	B	<b>C</b>	D	E
71	A	<b>B</b>	C	D	E
72	<b>A</b>	B	C	D	E
73	A	B	C	<b>D</b>	E
74	<b>A</b>	B	C	D	E
75	A	<b>B</b>	C	D	E
76	A	<b>B</b>	C	D	E
77	A	B	C	<b>D</b>	E
78	A	<b>B</b>	C	D	E
79	<b>A</b>	B	C	D	E
80	A	B	<b>C</b>	D	E
81	A	B	C	D	<b>E</b>
82	<b>A</b>	B	C	D	E
83	A	<b>B</b>	C	D	E
84	A	B	<b>C</b>	D	E
85	A	B	<b>C</b>	D	E
86	<b>A</b>	B	C	D	E
87	A	<b>B</b>	C	D	E
88	A	B	<b>C</b>	D	E
89	A	<b>B</b>	C	D	E
90	A	<b>B</b>	C	D	E
91	A	B	C	D	<b>E</b>
92	A	B	C	<b>D</b>	E
93	A	<b>B</b>	C	D	E
94	<b>A</b>	B	C	D	E
95	A	B	C	D	<b>E</b>
96	A	<b>B</b>	C	D	E
97	A	B	C	<b>D</b>	E
98	A	B	C	<b>D</b>	E
99	<b>A</b>	B	C	D	E
100	A	B	C	<b>D</b>	E

# PERSEMBAHAN TIM GEOSCIENCE Q&A

BAGUS PRIMOHADI S. - FRANSISKUS L. SANTOSO -  
M. HANIF AFFAN YUSRON - NISRINA B. KESUMA



JAWABAN DAN PEMBAHASAN

OLIMPIADE SAINS NASIONAL TINGKAT KOTA

BIDANG KEBUMIHAN

TAHUN 2018



## PENDAHULUAN

Yak, segala puji bagi Tuhan YME akhirnya pembahasan ini kelar. Jadi bisa marathon drakor lagi.

Ucapan terimakasih juga ditujukan kepada teman-teman di dalam dan luar Q&A yang telah mau direpotin terutama untuk ngerjain soal astronya. Tanpa bantuannya wajah kami mungkin akan terlihat 10.000 tahun lebih tua akibat penuaan dini dari stress ngerjain soal astro.

Dengan adanya pembahasan ini, kami berharap tidak hanya Dilan yang bisa kasih Milea TTS yang sudah diisi. Kami pun bisa mempersembahkan soal OSK yang sudah dijawab, bahkan juga dibahas.

Kami meminta maaf apabila dalam pembahasan ini masih terdapat kekurangan. Jadi kalau ada yang mau dikritik, kritik aja sepuasnya. Kalian semua suci, kita hanya bisa doa.

Akhir kata, selamat berjuang, pejuang bumi! Jangan kebanyakan ngemil micin ya.

Maret 2018

Tim Penyusun

## JAWABAN DAN PEMBAHASAN

1. Jawaban : D

**Pembahasan :**

Langkah pertama yang dilakukan untuk mengamati *exo-planet* untuk mengetahui *habitable* atau tidak adalah dengan mengukur temperaturnya. Temperatur planet tersebut harus berada pada rentang tertentu agar air (H<sub>2</sub>O) pada fase cair, karena air adalah penopang kehidupan paling vital. Setelah itu peneliti akan mengamati molekul di planet tersebut dengan melihat garis pancarannya. Gas yang melimpah pada temperatur *habitable zone* adalah gas hidroksil (OH) – sebagai senyawa organik, gas nitrogen monoksida (NO) – sebagai senyawa protein, dan gas oksigen (O<sub>2</sub>) – untuk pernapasan.

2. Jawaban : A (dan C)

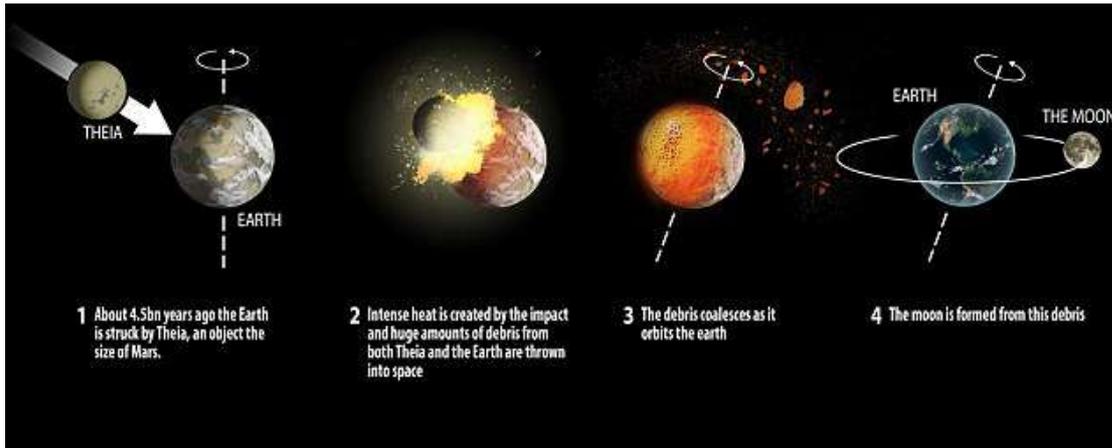
**Pembahasan :**

- Massa bintang pusat – Tidak berpengaruh karena planet memiliki sumber panasnya sendiri, dan tidak berpengaruh dari massa bintang pusat.
- Ukuran planet – Semakin besar ukuran planet, maka energi yang dihasilkan oleh inti akan semakin besar, sehingga suhunya akan meningkat.
- Rotasi planet – Berpengaruh dalam perbedaan suhu siang-malam suatu planet. Apabila rotasi lambat, maka perbedaan suhu antara belahan siang dan belahan malam akan semakin besar. Tidak memengaruhi temperatur rata-rata planet.
- Jarak planet dengan bintang pusat – Apabila jaraknya semakin jauh dari bintang, maka energi bintang yang diterima akan semakin mengecil, sehingga temperatur atmosfernya akan menurun.
- Efek rumah kaca – Sangat berpengaruh dengan temperatur atmosfer.

3. Jawaban : D

**Pembahasan :**

Hingga saat ini, teori tentang pembentukan Bulan yang paling dianggap benar adalah teori *impact*. Teori *impact* mengatakan bahwa Bulan berasal dari materi yang lepas dari tabrakan proto Bumi dengan objek yang sangat besar (seukuran Mars) yang disebut "Theia".



4. Jawaban : B

**Pembahasan :**

Seorang astronot berdiri di permukaan Bulan di sisi yang menghadap Bumi (*near side*), maka astronot akan melihat bahwa Bumi tidak bergerak melintasi langit pengamat, tetapi tampak berputar pada sumbu rotasinya. Sedangkan pengamat dari Bumi akan selalu melihat sisi Bulan yang selalu sama. Hal ini disebabkan karena periode rotasi Bulan sama dengan periode revolusi siderisnya. Peristiwa ini disebut sebagai penguncian gravitasi (*tidal locking*).

5. Jawaban : B dan C

**Pembahasan :**

Titik perigee Bulan selalu terjadi 14 hari setelah bulan baru (*new moon*). Dalam hal ini kita bisa gunakan kalender Hijriah.

Juli 2018						
Syawal - Dzul-Qa'idah 1439						
Ahd	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab
1	2	3	4	5	6	7
17	18	19	20	21	22	23
8	9	10	11	12	13	14
24	25	26	27	28	29	1
15	16	17	18	19	20	21
2	3	4	5	6	7	8
22	23	24	25	26	27	28
9	10	11	12	13	14	15
29	30	31				
16	17	18				

Januari 2018						
Rabi'ul-Akhir - Jumadil-Awwal 1439						
Ahd	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab
	1	2	3	4	5	6
	13	14	15	16	17	18
7	8	9	10	11	12	13
19	20	21	22	23	24	25
14	15	16	17	18	19	20
26	27	28	29	1	2	3
21	22	23	24	25	26	27
4	5	6	7	8	9	10
28	29	30	31			
11	12	13	14			

31 Januari – 14 Jumadil-Awwal – Bulan tepat berada di perigee

28 Juli – 15 Dzul-Qa'idah – Bulan sudah melewati titik perigee

Sehingga dapat disimpulkan bahwa Bulan akan tampak lebih besar pada GBT 31 Januari 2018 dan tampak lebih kecil pada GBT 28 Juli 2018.

6. Jawaban : E

**Pembahasan :**

*Equation of time* diperlukan untuk mengoreksi waktu akibat efek dari kemiringan sumbu rotasi Bumi dan eksentrisitas orbit Bumi. *Time zone* sangat penting karena setiap nilai bujur tertentu memiliki waktunya sendiri. *Daylight saving time* sangat penting diterapkan di lokasi berlintang tinggi.

7. Jawaban : C

**Pembahasan :**

8. Jawaban : D

**Pembahasan :**

- Luas permukaan sel surya:

$$A = 75\sqrt{3} \cdot 6 = 450\sqrt{3} \text{ m}^2$$

- Energi yang diterima sel surya:

$$W = P \cdot t$$

$$W = 700 \cdot 2 = 1400 \text{ J}$$

- Daya yang dihasilkan sel surya:

$$P' = n \cdot A \cdot W$$

$$P' = 50\% \cdot 450\sqrt{3} \cdot 1400$$

$$P' = 545596 \text{ W} \approx 546 \text{ kW}$$

9. Jawaban : B

**Pembahasan :**

Pada kasus ini, diasumsikan terjadi kekekalan momentum sudut:

$$L_1 = L_2$$

$$\frac{2}{5}Mr_1^2\omega_1 = \frac{2}{5}Mr_2^2\omega_2$$

Kita mengetahui bila massa konstan dan r berkurang, maka omega (kecepatan sudut) seharusnya bertambah. Bila diketahui bahwa  $\omega = v/r$  dan kita masukkan ke dalam persamaan di atas, akan menghasilkan hubungan antara v dan r yaitu:

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{r_2}{r_1}$$

Kecepatan rotasi dapat diformulasikan sebagai keliling lingkaran (keliling matahari) dibagi dengan periode rotasi.

$$\frac{\frac{2\pi r_1}{T_1}}{\frac{2\pi r_2}{T_2}} = \frac{r_2}{r_1}$$

Sehingga bila disederhanakan dan dimasukkan angkanya:

$$T_2 = \frac{26 \times 24 \times 3600 \times 20^2}{(6,96 \times 10^5)^2}$$

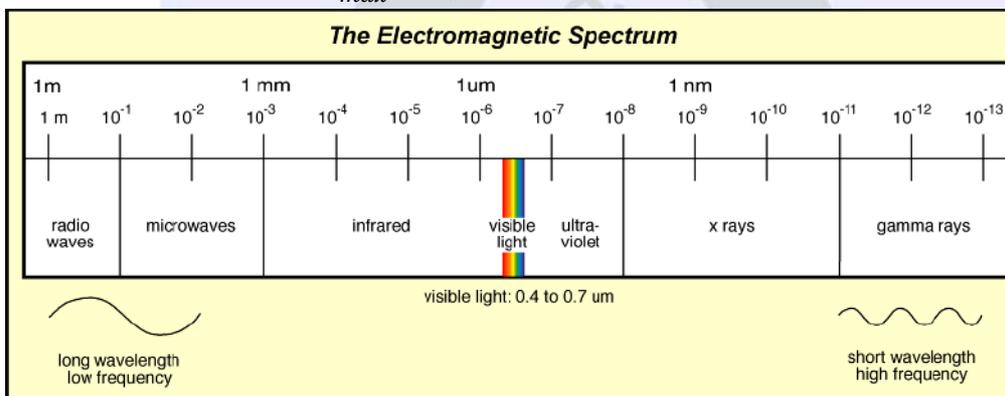
$$T = 1,85 \times 10^{-3} \text{ s}$$

10. Jawaban : B

**Pembahasan :**

Bintang raksasa merah memiliki temperatur sekitar 2400-3700 K. Karena lapisan paling atas, maka yang akan diterima adalah gelombang dengan frekuensi terendah atau panjang gelombang terpanjang. Menurut hukum Wien, semakin menurun temperaturnya, maka panjang gelombang akan meningkat, sehingga kita dapat gunakan temperatur terendah, yaitu 2400 K.

$$\begin{aligned} \lambda_{max} \cdot T &= 0,2898 \text{ cm} \cdot K \\ \lambda_{max} \cdot 2400 &= 0,2898 \\ \lambda_{max} &= \frac{0,2898}{2400} \\ \lambda_{max} &= 1,2 \times 10^{-4} \text{ cm} \approx 1,2 \times 10^{-6} \text{ m} \end{aligned}$$



Sumber: [www.columbia.edu](http://www.columbia.edu)

Dari perhitungan di atas, didapatkan hasil panjang gelombang maksimum adalah  $1,2 \times 10^{-6} \text{ m}$ , dan panjang gelombang tersebut ada berada dalam rentang *infrared*.

11. Jawaban : C

**Pembahasan :**

$$\begin{aligned} m_1 - m_2 &= -2,5 \cdot \log\left(\frac{E_1}{E_2}\right) \\ m_1 - m_2 &= -2,5 \cdot \log\left(\frac{P_1}{P_2}\right) \end{aligned}$$

$$m_1 - m_2 = -2,5 \cdot \log \left( \frac{5,3 \times 10^{-14}}{3,9 \times 10^{-14}} \right)$$

$$m_1 - m_2 = -0,333 \approx -0,325$$

12. Jawaban : B

**Pembahasan :**

13. Jawaban : A

**Pembahasan :**

Daya pisah teleskop adalah kemampuan teleskop untuk memisahkan objek dengan sudut pisah terkecil.

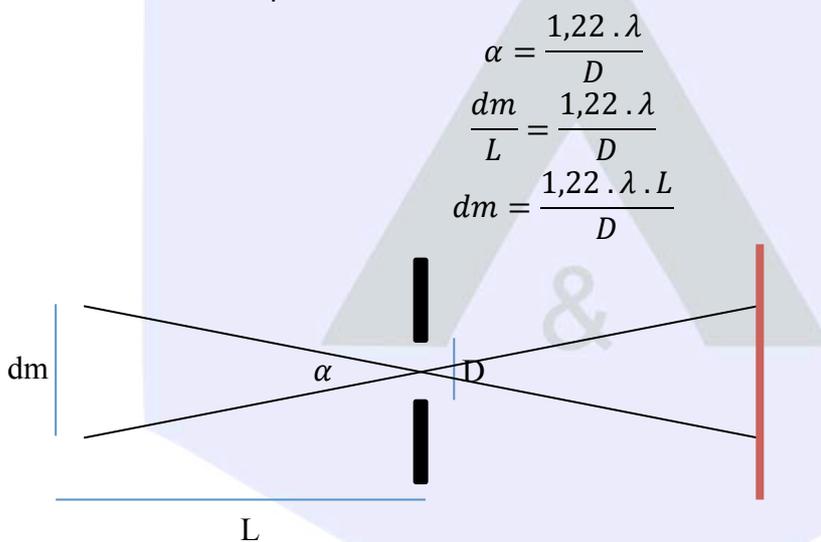
$\alpha$  = sudut resolusi (rad)

$dm$  = daya pisah

$\lambda$  = panjang gelombang cahaya yang diterima teleskop

$L$  = jarak menuju objek

$D$  = diameter teleskop



$$\alpha = \frac{1,22 \cdot \lambda}{D}$$

$$\frac{dm}{L} = \frac{1,22 \cdot \lambda}{D}$$

$$dm = \frac{1,22 \cdot \lambda \cdot L}{D}$$

14. Jawaban : B salah kunci, harusnya D

**Pembahasan :**

- Daya kumpul cahaya (*light gathering power*) adalah kemampuan teleskop mengumpulkan radiasi cahaya dibanding dengan mata.

$$LGP = \frac{D^2}{d_p^2}$$

- Sudut resolusi adalah sudut terkecil yang mampu dipisahkan oleh teleskop.

$$\alpha = \frac{1,22 \cdot \lambda}{D}$$

15. Jawaban : A

**Pembahasan :**

Smakin jauh menandakan akan terjadinya *red shift*, yaitu frekuensi gelombang akan mengecil atau menuju warna merah. Semakin jauh dari meridian juga membuat benda tersebut semakin lama akan meredup.

16. Jawaban : A

**Pembahasan :**

Daya total yang dikeluarkan matahari

$$E = mc^2$$

$$E = (4 \cdot 10^9)(3 \cdot 10^8)^2$$

$$E = 3,6 \cdot 10^{26} \text{ Joule}$$

t dianggap 1 s, maka:

$$P = \frac{E}{t} = 3,6 \cdot 10^{26} \text{ Watt}$$

sehingga dengan n=50%:

$$P' = n \cdot P = 1,8 \cdot 10^{26} \text{ Watt}$$

17. Jawaban : A

**Pembahasan :**

$$m_1 - m_2 = -2,5 \cdot \log \left( \frac{E_1}{E_2} \right)$$

$$m_1 - m_2 = -2,5 \cdot \log \left( \frac{\frac{L_1}{4 \cdot \pi \cdot d_1^2}}{\frac{L_2}{4 \cdot \pi \cdot d_2^2}} \right)$$

$$m_1 - m_2 = -2,5 \cdot \log \left( \frac{\frac{4 \cdot \pi \cdot R_1^2 \cdot \sigma \cdot T_1^4}{4 \cdot \pi \cdot d_1^2}}{\frac{4 \cdot \pi \cdot R_2^2 \cdot \sigma \cdot T_2^4}{4 \cdot \pi \cdot d_2^2}} \right)$$

$$m_1 - m_2 = -2,5 \cdot \log \left( \frac{\frac{R_1^2 \cdot T_1^4}{d_1^2}}{\frac{R_2^2 \cdot T_2^4}{d_2^2}} \right)$$

$$0 = -2,5 \cdot \log \left( \frac{\frac{R^2 \cdot T^4}{30^2}}{\frac{(100R)^2 \cdot (\frac{1}{4}T)^4}{d_2^2}} \right)$$

$$\frac{\frac{R^2 \cdot T^4}{30^2}}{\frac{(100R)^2 \cdot (\frac{1}{4}T)^4}{d_2^2}} = 1$$

$$d2 = \sqrt{\frac{(100R)^2 \cdot (\frac{1}{4}T)^4 \cdot 30^2}{R^2 \cdot T^4}}$$

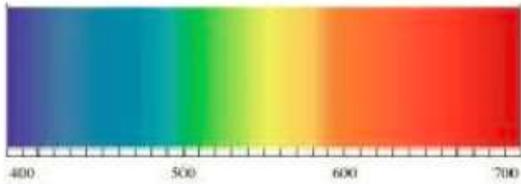
$$d2 = \sqrt{\frac{10000R^2 \cdot T^4 \cdot 900}{256 \cdot R^2 \cdot T^4}}$$

$$d2 = 187,5 \text{ pc}$$

18. Jawaban : C

**Pembahasan :**

Spektrum kontinu adalah spektrum yang dihasilkan oleh atom yang tereksitasi sehingga menghasilkan berbagai warna yang berkesinambungan. Spektrum ini dihasilkan oleh gas-gas di Matahari (hidrogen) yang tereksitasi akibat tingginya tekanan dan temperatur di dalam Matahari.



19. Jawaban : E

**Pembahasan :**

Gunakanlah hukum Wien.

$$\lambda_{max} \cdot T = 0,2898 \text{ cm} \cdot K$$

$$3,256 \times 10^{-5} \cdot T = 0,2898$$

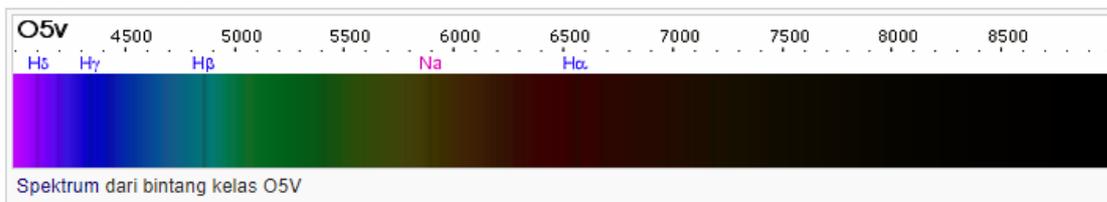
$$T = \frac{0,2898}{3,256 \times 10^{-5}}$$

$$T = 8900 \text{ K}$$

20. Jawaban : C

**Pembahasan :**

Temperatur bintang O lebih tinggi dari 25000 K dan tampak biru. Untuk mengamati unsur-unsur di suatu bintang, kita dapat mengamatinya melalui garis emisi dan serapan spektrum. Oleh karena tingginya temperatur, seluruh hidrogen, helium, dan karbon akan terionisasi. Selain itu, garis serapan yang dapat teramati berasal dari ion-ion oksigen, nitrogen, dan silikon.



21. Jawaban : A

**Pembahasan :**

Planet Uranus dan Neptunus tampak biru akibat adanya gas metana yang membeku. Titik lebur dari metana adalah 91 K, temperatur permukaan Uranus adalah 76 K, dan temperatur permukaan Neptunus adalah 72 K. Dari data inilah dapat terlihat bahwa temperatur permukaan dari Uranus dan Neptunus lebih rendah dibanding dengan titik lebur dari metana, sehingga metana di kedua planet tersebut berada dalam fase beku.

22. Jawaban : C

**Pembahasan :**

Sudah jelas. Meteor adalah benda langit kecil yang berada di luar angkasa dan tidak memiliki orbit (biasanya hasil pecahan dari komet). Jika masuk ke atmosfer Bumi akan disebut sebagai meteoroid dan ketika sampai ke permukaan Bumi akan disebut sebagai meteorit.

23. Jawaban : B

**Pembahasan :**

Atmosfer Merkurius bertemperatur rata-rata 340 K dan memiliki komposisi oksigen, natrium dan hidrogen. Sedangkan Venus bertemperatur 740 K dan memiliki komposisi karbon dioksida di atas 90%. Oleh karena gas rumah kaca yang dominan inilah yang membuat temperatur permukaan Venus lebih tinggi dibanding Merkurius, walau jarak Venus lebih jauh dari Matahari.

24. Jawaban : B

**Pembahasan :**

Ketika sebuah benda ditempatkan di suatu orbit planet, maka benda tersebut akan memiliki kecepatan revolusi yang sama dengan planetnya, sehingga tidak akan saling mengejar dan menabrak.

Hukum Kepler 3 – Jarak pangkat tiga akan sejajar dengan periode revolusi kuadrat.  $a^3 = T^2$

25. Jawaban : A

**Pembahasan :**

Saturnus dapat mengapung di air karena densitas dari Saturnus adalah  $0,687 \text{ g.cm}^{-3}$ , yang berarti lebih kecil dari densitas air ( $1 \text{ g.cm}^{-3}$ ).

26. Jawaban : A

**Pembahasan :**

Mineral merupakan benda padat homogen, anorganik, terbentuk secara alami, memiliki sifat fisik dan kimia tertentu, serta berbentuk kristalin.

27. Jawaban : E

**Pembahasan :**

Kuarsa merupakan mineral yang mempunyai warna allokromatik, yaitu memiliki warna yang bergantung pada zat pengotornya. Salah satu ciri khas dari kuarsa adalah memiliki pecahan konkoidal. Karena resisten terhadap pelapukan, kuarsa bisa ditemukan di batuan beku, sedimen, dan metamorf. Bila ditemukan di alam, kuarsa memang sulit dibedakan dengan kalsit karena umumnya memiliki warna dan bentuk kristal yang hampir sama. Salah satu cara untuk membedakannya adalah dengan menggunakan asam klorida. Kuarsa tidak akan bereaksi dengan asam klorida karena tidak memiliki gugus karbonat seperti kalsit.

28. Jawaban : A

**Pembahasan :**

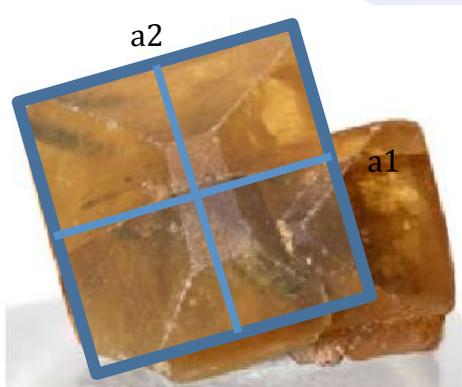
Skala Mohs

Talc	1		Feldspar	6	
Gypsum	2		Quartz	7	
Calcite	3		Topaz	8	
Fluorite	4		Corundum	9	
Apatite	5		Diamond	10	

29. Jawaban : B

**Pembahasan :**

Bila kita melihat gambar, maka kita akan melihat bentuk segi empat pada kristal. Karena itu, kita dapat mengeliminasi heksagonal.



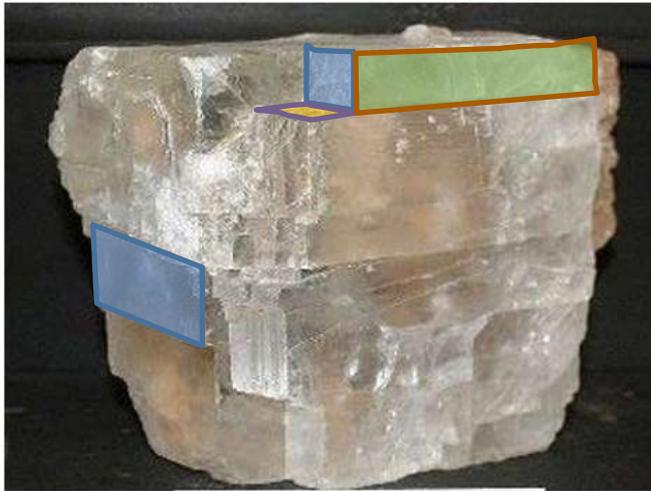
Bisa terlihat juga bahwa tampak atas dari kristal ini adalah persegi. Artinya, sistem kristal ini mempunyai dua sumbu yang sama panjang. Sehingga jawaban yang memungkinkan adalah tetragonal.

Tambahan: Mineral pada gambar bernama ***xenotime***. Xenotime merupakan mineral fosfatan. *Xenotime* pada gambar ditemukan di Pegunungan Zagi, Pakistan. (sumber

gambar : Pinterest)

30. Jawaban : C

**Pembahasan :**

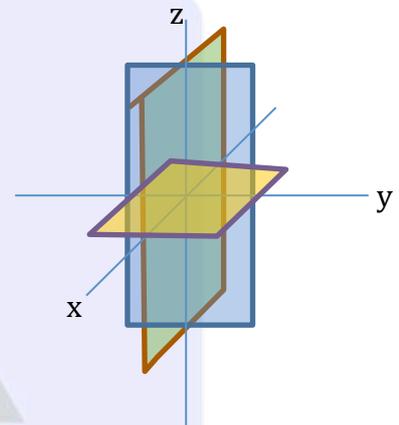


Keterangan :

Kuning: Horizontal, bidang X-Y

Biru : Vertikal, bidang Y-Z

Hijau : Vertikal, bidang X-Z



31. Jawaban : A

**Pembahasan :**

Batuan beku berwarna terang biasanya bersifat felsik. Untuk mengetahui jenis batuan, dapat digunakan diagram IUGS QAPF (quartz, alkali feldspar, plagioklas, dan feldspathoid) untuk batuan faneritik felsik. Mineral mafik yang dikandung dapat diabaikan, lalu semua mineral felsik dijadikan 100%. Sehingga didapatkan

- Persentase kuarsa =  $40/(40+40+10) * 100\% = 44\%$
- Persentase Alkali Feldspar =  $40/(40+40+10) * 100\% = 44\%$
- Persentase Plagioklas =  $10/(40+40+10) * 100\% = 12\%$

Bila dimasukkan ke dalam diagram QAPF, akan didapatkan bahwa batuan termasuk ke dalam golongan granit. Sehingga nama batuan tersebut adalah granit.



Fosil akan cenderung terawetkan pada batuan sedimen dengan butir yang halus. Butir yang kasar akan cenderung menghancurkan fosil. Selain itu, butir yang kasar akan terendapkan pada kecepatan arus yang tinggi, dan pada kecepatan yang sama, fosil cenderung terbawa oleh arus dan tidak terendapkan. Fosil akan sangat jarang ditemui pada batugaram karena batugaram terbentuk secara kimiawi dan jarang dipengaruhi oleh makhluk hidup.

35. Jawaban : D

**Pembahasan :**

Skala Wentworth (dibaca aja yaa hehe, semangat!)

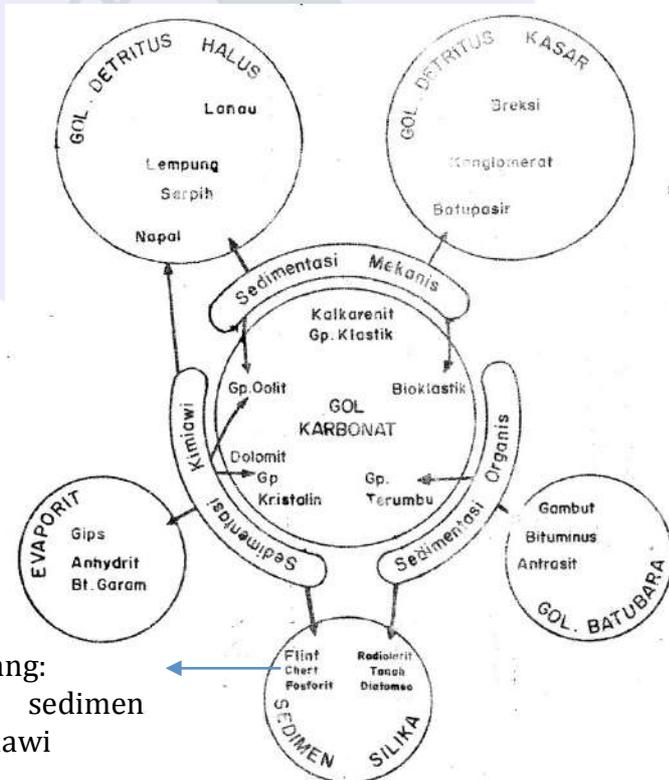
Tabel 5.2. Klasifikasi besar butir menggunakan skala Wentworth

Ukuran Besar Butir (mm)	Nama Besar Butir
> 256	Boulder / bongkah
64 – 256	Cobble / berangkal
4 – 64	Pebble / kerakal
2 – 4	Granule / kerikil
1 – 2	Very coarse sand / pasir sangat kasar
½ - 1	Coarse sand / pasir kasar
1/4 – 1/2	Medium sand / pasir sedang
1/8 – 1/4	Fine sand / pasir halus
1/16 – 1/8	Very fine sand / pasir sangat halus
1/256 – 1/16	Silt / lanau
< 1/256	Clay / lempung

36. Jawaban : A

**Pembahasan :**

Klasifikasi batuan sedimen Koesoemadinata (1980) (ini juga tinggal dibaca aja kok)

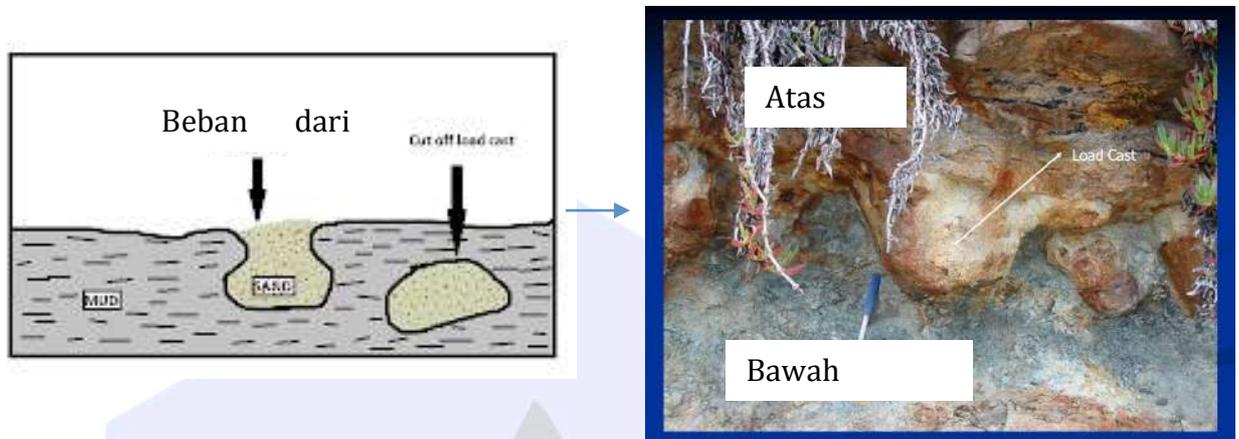


Chert/Rijang:  
Batuan sedimen silika kimiawi

37. Jawaban : D

Pembahasan :

Load cast merupakan struktur sedimentasi yang terbentuk akibat pembebanan dari atas lapisan sedimen.



38. Jawaban : B

**Pembahasan :**

*Relict texture* merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan tekstur dari batuan metamorf saat mineral dari batuan asalnya tidak mengalami metamorfisme.

*Decussate texture* merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan tekstur dari batuan metamorf yang equigranular dengan mineral pipih, granular, atau memanjang terorientasi secara acak. Biasanya berasosiasi dengan metamorfisme thermal (bisa dicek di <http://www.alexstrekeisen.it/english/meta/decussate.php>)

Granoblastik merupakan tekstur batuan metamorf (biasanya yang metamorfisme kontak/thermal) yang mineralnya berbentuk granular.

Nematoblastik merupakan tekstur batuan metamorf yang mineralnya seperti menjarum.

Poikiloblastik merupakan tekstur batuan metamorf yang porfiroblasnya memiliki inklusi-inklusi kecil. Biasanya hanya terlihat di mikroskop.

39. Jawaban : A

**Pembahasan :**

Umumnya, batuan-batuan metamorf foliasi ada sabak, filit, sekis, dan gneiss. Menurut [elearning.auckland.ac.nz](http://elearning.auckland.ac.nz), mylonit ternyata memiliki struktur foliasi. Foliasi ini terjadi akibat *shear stress* yang tinggi dan menerus yang berasal dari tekanan di bawah permukaan bumi.

(Kepo? Silakan cek link ini yaa!

[https://flexiblelearning.auckland.ac.nz/rocks\\_minerals/rocks/mylonite.html](https://flexiblelearning.auckland.ac.nz/rocks_minerals/rocks/mylonite.html) )

40. Jawaban : B

**Pembahasan :**

Sekis merupakan batuan metamorf foliasi. Biasanya akan memiliki mineral yang bentuknya pipih atau lentikular. Sekis yang banyak ditemukan biasanya didominasi oleh mineral mika, yang akan memberikan kilap mutiara yang khas, dan klorit yang biasanya akan memberikan warna kehijauan.



41. Jawaban : C

**Pembahasan :**

Pengertian Estuari berupa *“badan air setengah tertutup di wilayah pesisir dengan satu sungai atau lebih yang mengalir masuk ke dalamnya, serta terhubung bebas dengan laut terbuka”* sama dengan yang dilansir [en.wikipedia.org](http://en.wikipedia.org) yang berbunyi *“An **estuary** is a partially enclosed coastal body of brackish water with one or more rivers or streams flowing into it, and with a free connection to the open sea.”*

Secara geologis, estuari merupakan istilah bagi daerah transisi yang aktivitas sedimentasinya didominasi oleh pasang surut. Hal ini bisa terjadi karena suplai sedimen dari sungai sangat sedikit. Pada estuari, endapan terletak di bagian dalam mulut sungai dan biasanya membentuk *tidal bar*. Bila suplai sedimen dari sungai tinggi, maka akan terbentuk delta dan akan membentuk *delta plain*.

Pantai adalah daerah transisi yang aktivitas sedimentasinya didominasi oleh ombak. Sungai merupakan aliran air yang mengalir secara alami dari daratan menuju laut. Laut merupakan kumpulan air asin.

42. Jawaban : C

**Pembahasan :**

Annular merupakan tipe aliran sungai yang biasa ditemukan pada kubah stadia dewasa dan punya persebaran yang melingkar. Hal ini terjadi karena pada lapisan sedimen, dampak dari erosi berbeda-beda tergantung dari resistensi batuan itu sendiri. Sehingga aliran akan mengikuti bekas erosi yang terbentuk.

Dendritik persebarannya seperti cabang pohon, ditemukan pada daerah yang landai.

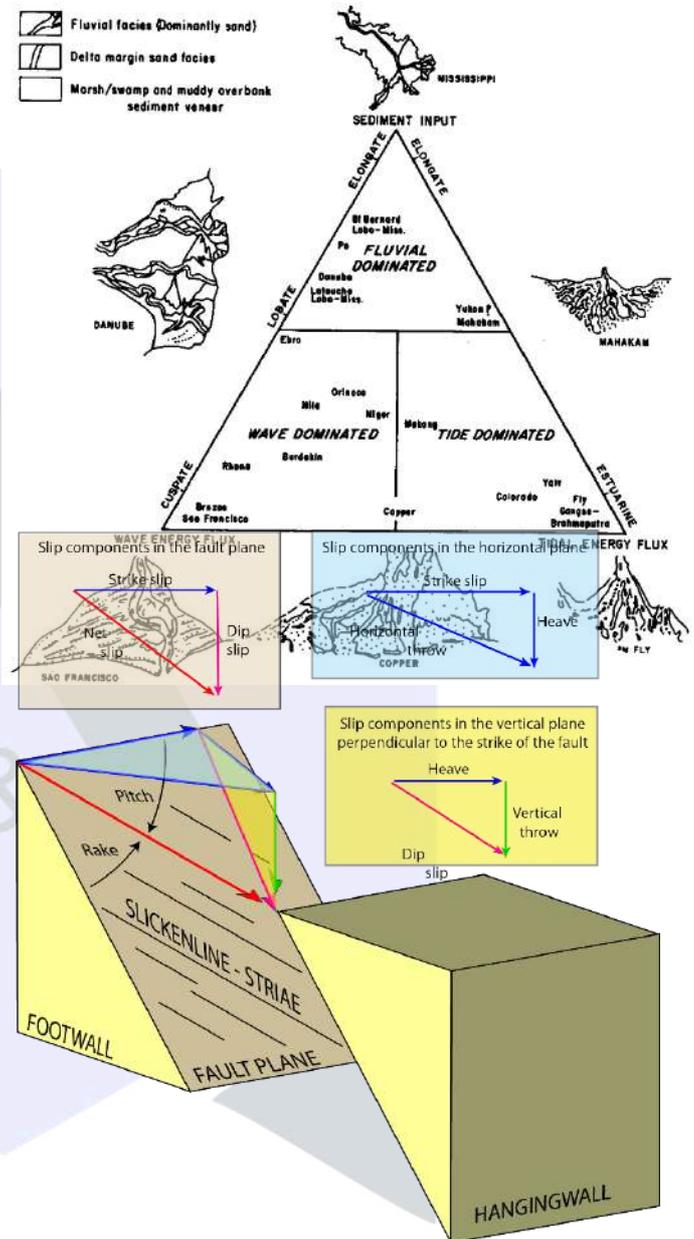
Trellis adalah pola aliran dengan anak sungai menyebar secara tegak lurus dari induk sungai.

Multibasinal adalah pola aliran berupa sekelompok-sekelompok air permukaan dan biasanya tidak berbentuk aliran menerus. Biasa ditemukan pada lingkungan karst.

43. Jawaban : B

**Pembahasan :**

Delta terjadi ketika suplai sedimen dari sungai sangat banyak dan sungai dapat mengendapkan sedimen ke arah laut. Delta tipe lobate sendiri morfologi atau bentuknya lebih banyak dipengaruhi oleh gelombang/ombak dan sungai (segitiga Galloway).



44. Jawaban : E

**Pembahasan :**

Dicermati yaa gambarnya!

45. Jawaban : C

**Pembahasan :**

Lipatan overfold memiliki kedua sayap lapisan yang memiliki arah kemiringan yang sama.

Lipatan simetri memiliki sumbu lipatan yang tegak, sedangkan digambar jelas sumbu lipatannya tidak tegak.

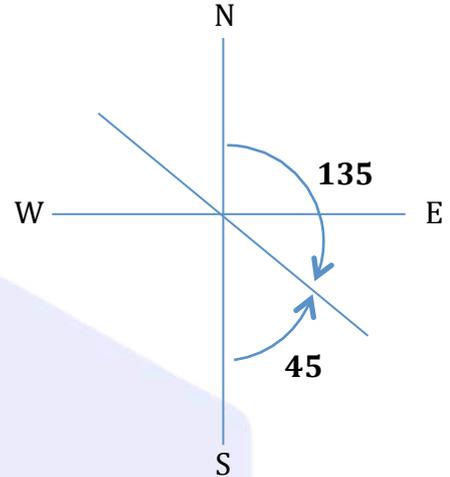
Lipatan asimetri memiliki sumbu lipatan yang tidak tegak, namun sayap lipatan masih memiliki arah kemiringan yang berbeda.

Lipatan rebah memiliki sumbu lipatan yang horizontal.

46. Jawaban : B

**Pembahasan :**

Berdasarkan gambar di samping, akan ada jawaban yang memungkinkan: S 45° W atau N 45° W. Namun, karena dip dari N 135° E adalah ke barat daya, maka pilihan yang lebih sesuai adalah S 45° W.



47. Jawaban : A

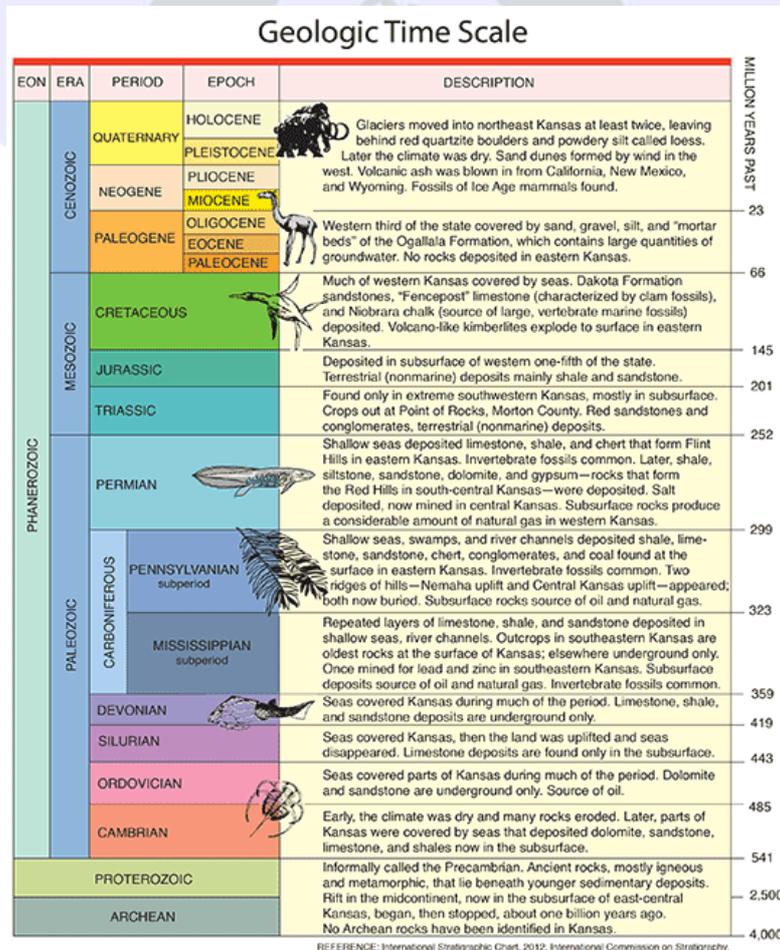
**Pembahasan :**

Zaman Silur diketahui sebagai zaman pertama kali tumbuhan muncul.

48. Jawaban : D

**Pembahasan :**

Lihat skala waktu geologinya aja hehehe.



49. Jawaban : B

**Pembahasan :**

Dari pilihan jawaban, yang sifatnya tidak merusak sisa makhluk hidup atau fosilnya adalah B.

50. Jawaban : D

**Pembahasan :**

Gempa biasanya berasosiasi dengan batas lempeng yang aktif. Bila hanya melihat dari sisi gempa, Kalimantan merupakan pulau “teraman” karena terletak paling jauh dari batas lempeng aktif.



Tanda panah = batas lempeng aktif

51. Jawaban : E

**Pembahasan:**

Suhu permukaan laut di ekuator yang lebih tinggi daripada di lintang menengah tidak disebabkan oleh ENSO (El Nino Southern Oscillation), melainkan disebabkan oleh perbedaan jumlah energi radiasi matahari yang diterima oleh permukaan laut di ekuator dan lintang menengah. Sudut datang sinar matahari di ekuator secara umum lebih tinggi daripada di lintang menengah, sehingga daerah ekuator menerima lebih banyak energi radiasi matahari daripada daerah lintang menengah. Akibatnya, suhu permukaan laut di ekuator lebih tinggi daripada di lintang menengah.

52. Jawaban : E

**Pembahasan:**

Front dingin umumnya terdapat di daerah lintang tinggi dan lintang menengah, sedangkan Indonesia berada di sekitar ekuator. Dengan demikian, hampir tidak ada awan di Indonesia yang terbentuk karena front dingin.

53. Jawaban : E

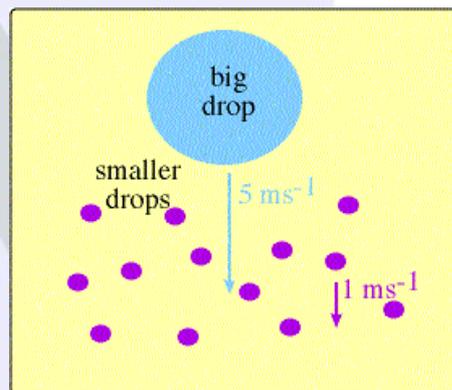
**Pembahasan:**

Karakteristik yang khas dari awan kumulonimbus membuat ia dapat menyebabkan hujan lebat, petir, hujan batu es (hail), angin kencang, dan tornado. Kumulonimbus dapat menghasilkan hujan lebat maupun hujan batu es karena ia tumbuh secara vertikal dan tinggi serta kandungan airnya yang relatif tinggi. Ia juga dapat menghasilkan petir karena di dalam awan ini unsur-unsur penyusunnya (tetes air dan es) bergerak secara dinamis, sehingga menyebabkan terjadinya pertukaran muatan listrik di dalam awan. Kemudian, muncul perbedaan potensial listrik antara awan ini dengan lingkungan sekitarnya yang memicu terjadinya kilat (cahaya) dan petir (suara). Awan ini juga dapat menyebabkan angin kencang maupun tornado karena ia menyimpan energi yang sangat besar dari pelepasan panas laten saat uap air mengembun dalam jumlah banyak.

54. Jawaban : A

**Pembahasan:**

Dalam meteorologi, "awan panas" adalah awan yang suhunya  $> 0^{\circ}\text{C}$ . Karena suhunya di atas titik beku, ia hanya tersusun oleh tetes air. Oleh karena itu, tetes hujan di dalam awan ini umumnya tumbuh melalui proses tumbukan dan tangkapan (collision and coalescence). Dalam proses ini, tetes besar yang jatuh akan bertambah besar akibat tumbukan dengan tetes-tetes kecil dalam lintasan jatuhnya. Setelah menumbuk, tetes besar ini akan menangkap tetes-tetes kecil tersebut. Oleh karena itu, proses ini disebut "tumbukan dan tangkapan". Mekanisme ini bekerja karena tetes besar jatuh lebih cepat daripada tetes kecil. Ilustrasinya dapat dilihat pada gambar di samping.



Setelah menumbuk, tetes besar ini akan menangkap tetes-tetes kecil tersebut. Oleh karena itu, proses ini disebut "tumbukan dan tangkapan". Mekanisme ini bekerja karena tetes besar jatuh lebih cepat daripada tetes kecil. Ilustrasinya dapat dilihat pada gambar di samping.

55. Jawaban : D

**Pembahasan:**

Turbopause adalah batas antara homosfer dan heterosfer.

56. Jawaban : C

**Pembahasan:**

Pola curah hujan di Ambon adalah pola curah hujan lokal yang cirinya adalah curah hujan maksimum umumnya terjadi di bulan-bulan Juni-Juli-Agustus. Semarang yang terletak di Pulau Jawa memiliki pola curah hujan musonal yang curah hujan maksimumnya umum terjadi di bulan-bulan Desember-Januari-Februari. Dengan demikian, pola curah hujan di Ambon berkebalikan dengan di Semarang.

57. Jawaban : E

**Pembahasan:**

Angin (komponen atmosfer) yang berinteraksi dengan permukaan laut menyebabkan air di dekat permukaan laut tercampur aduk, sehingga panas dari radiasi matahari yang diterima permukaan laut akan terdistribusi ke bagian laut yang lebih dalam. Akibatnya, lapisan campuran (mixed layer) yang kedalamannya dapat mencapai 50 hingga 200 meter di bawah permukaan laut mempunyai distribusi suhu yang seragam dari atas ke bawah.

58. Jawaban : A

**Pembahasan:**

Di dalam stratosfer terdapat lapisan ozon yang menyerap radiasi ultraviolet dari matahari, sehingga temperatur di lapisan ini naik terhadap ketinggian.

59. Jawaban : C

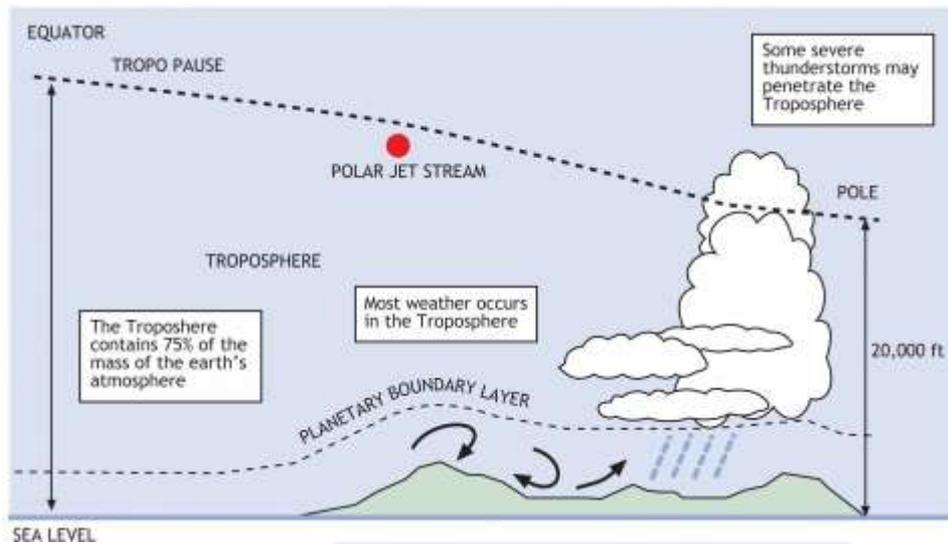
**Pembahasan:**

90 % massa atmosfer berada pada lapisan terbawah atmosfer hingga ketinggian 9 km. Lapisan atmosfer yang mencakup ketinggian permukaan laut hingga 9 km adalah troposfer.

60. Jawaban : B

**Pembahasan:**

Lapisan batas (boundary layer) adalah lapisan terbawah atmosfer yang sifat-sifat fisis dan dinamisnya dipengaruhi langsung oleh kondisi permukaan bumi. Ia merupakan sub-lapisan troposfer yang bersentuhan langsung dengan permukaan bumi, dipengaruhi secara langsung oleh gaya gesekan permukaan, didominasi oleh turbulensi dan proses pertukaran panas, kelembaban, dan momentum dengan permukaan. Sifat fisiknya (ketebalan, suhu, dll) mengalami variasi harian yang sangat besar. Ketebalannya bervariasi dari puluhan meter hingga 3 km. Ilustrasi lapisan batas dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



61. Jawaban : B

**Pembahasan:**

Ozon adalah gas yang berbahaya bagi kesehatan manusia secara langsung jika ia ditemukan di troposfer. Bahaya yang dapat ditimbulkan antara lain iritasi mata, iritasi membran mukosa pada sistem pernapasan, serta memperburuk penyakit kronis seperti asma dan bronkitis. Bahkan pada orang yang sehat sekalipun, paparan ozon dapat menurunkan fungsi paru-paru yang ditandai oleh gejala sakit di bagian dada, mual, batuk, dan paru-paru basah.

62. Jawaban : B

**Pembahasan:**

Gerimis (drizzle) adalah tetes air yang kecil dengan diameter kurang dari 0,5 mm, biasanya jatuh dengan perlahan dari awan stratus atau stratokumulus, dan rapat satu dengan yang lainnya seperti hujan. Karena jatuh secara perlahan dari awan, ia tampak melayang-layang di udara.

63. Jawaban : D

**Pembahasan:**

Jenis-jenis angin monsun yang ada di dunia antara lain monsun Asia Timur dan Tenggara, monsun Asia Selatan, monsun Australia Utara, monsun Afrika Barat, dan monsun Afrika Timur.

64. Jawaban : E

**Pembahasan:**

Uap air ( $H_2O$ ) adalah gas di atmosfer yang bertindak sebagai gas rumah kaca dengan porsi paling besar. Volumennya di atmosfer berkisar antara 0 – 4 % (tergantung tempat) dan massanya sekitar 0,25 % massa atmosfer.

65. Jawaban : D

**Pembahasan:**

Gas variabel yang termasuk gas rumah kaca antara lain uap air ( $H_2O$ ), karbon dioksida ( $CO_2$ ), metana ( $CH_4$ ), dinitrogen oksida atau nitrous oksida ( $N_2O$ ), ozon ( $O_3$ ), dan chlorofluorocarbon (CFC).

66. Jawaban : D

**Pembahasan:**

Fenomena El Nino dan La Nina terjadi di Samudera Pasifik ekuatorial, sehingga tergolong sebagai fenomena daerah tropis. El Nino merupakan fasa hangat dari ENSO (El Nino Southern Oscillation), sedangkan La Nina merupakan fasa dingin dari ENSO. Dengan demikian, El Nino dan La Nina merupakan fenomena yang berkebalikan. Jumlah kejadian El Nino tidak sama dengan La Nina.

67. Jawaban : B

**Pembahasan:**

Dust devil adalah fenomena gerak siklonik (gerakan udara yang berputar menuju pusat) berskala kecil yang umumnya terbentuk pada siang hari yang panas dan cerah di atas permukaan yang kering. Pada permukaan yang kering, sebagian besar energi dari radiasi matahari akan digunakan untuk memanaskan permukaan. Udara yang tepat berada di atas permukaan panas ini akan menjadi tidak stabil dan kemudian bergerak ke atas. Angin yang umumnya dibelokkan oleh benda penghalang di permukaan akan memasuki area ini dan memutar udara yang bergerak ke atas tadi. Dust devil biasanya memiliki diameter beberapa meter dan tinggi yang tidak sampai 100 meter serta hanya berlangsung dalam waktu singkat. Contoh dust devil dapat dilihat pada gambar di samping.



68. Jawaban : B

**Pembahasan:**

Pelenyapan gas rumah kaca (GRK) dari atmosfer tidak terjadi melalui proses washout, melainkan melalui proses lain yang berbagai macam (tergantung jenis GRK-nya). Dua GRK utama di atmosfer adalah uap air dan karbon dioksida. Pelenyapan uap air dari atmosfer umumnya terjadi melalui proses hujan. Pelenyapan karbon dioksida dari atmosfer umumnya terjadi melalui proses fotosintesis pada tumbuhan. Proses washout (terikat oleh tetes hujan dan turun ke permukaan bumi melalui proses hujan) umumnya dialami oleh gas-gas polutan seperti nitrogen dioksida ( $NO_2$ ) dan sulfur dioksida ( $SO_2$ ).

69. Jawaban : A

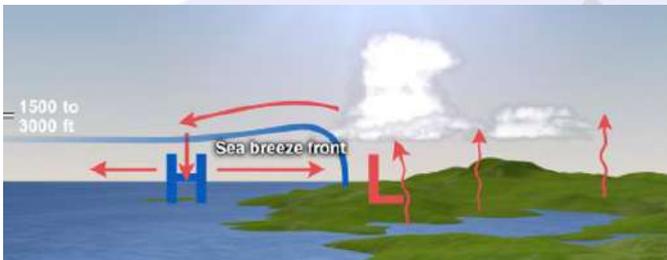
**Pembahasan:**

Syarat utama pembentukan awan secara alamiah adalah pergerakan udara ke atas. Tanpa adanya pergerakan udara ke atas, udara yang banyak mengandung uap air di dekat permukaan bumi tidak akan mengalami pendinginan hingga menyebabkan uap air yang terkandung di dalamnya mengembun dan membentuk awan.

70. Jawaban : C

**Pembahasan:**

Meskipun massa udara di wilayah tropis mempunyai sifat yang seragam yaitu panas dan lembab, masih tetap ditemukan fenomena front, yaitu front angin laut (sea breeze front). Front angin laut ini berukuran relatif kecil dan mempunyai struktur yang mirip dengan front dingin. Di belakang front angin laut terdapat massa udara yang relatif lebih dingin yang berasal dari laut. Ilustrasi front angin laut dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



71. Jawaban : B

**Pembahasan:**

Butir air super dingin (supercooled droplet) adalah butir air di dalam awan yang suhunya  $< 0^{\circ}\text{C}$ . Meskipun suhunya di bawah titik beku, ia tidak membeku menjadi es karena ketiadaan inti sublimasi di udara, sehingga butir air ini akan kesulitan untuk berubah fasa dari cair menjadi padat (es). Butir air super dingin dapat ditemukan pada lingkungan di dalam awan yang bersuhu antara  $0^{\circ}\text{C}$  hingga  $-40^{\circ}\text{C}$ .

72. Jawaban : A

**Pembahasan:**

Awan stratosfer yang dikenal sebagai "nacreous cloud" memiliki peran terhadap pembentukan lubang ozon. Lubang ozon terbesar di Bumi ditemukan berada di atas Antarktika (kutub selatan). Selama bulan September dan Oktober, sabuk angin stratosfer yang disebut "polar vortex" mengelilingi daerah Antarktika sekitar lintang  $66^{\circ}\text{S}$ . Keberadaan "polar vortex" ini menyebabkan udara dingin di stratosfer Antarktika terisolasi dari udara yang lebih hangat di lintang menengah. Selama musim dingin di Antarktika, temperatur di dalam vortex ini dapat mencapai  $-85^{\circ}\text{C}$  yang mendukung pembentukan nacreous cloud. Awan ini memfasilitasi terjadinya reaksi kimia antara atom nitrogen, hidrogen, dan klorin yang kemudian memicu penipisan lapisan ozon atau yang kita kenal sebagai "pembentukan lubang ozon". Atom klorin yang dimaksud

berasal dari chlorofluorocarbon (CFC) yang terurai karena menyerap radiasi ultraviolet matahari.

73. Jawaban : D

**Pembahasan:**

Peristiwa optik atmosfer yang disebut “sun dog” hanya mungkin teramati jika langit tertutupi oleh awan sirostratus. Awan ini memiliki bentangan yang luas di langit dan tersusun oleh kristal es. Awan sirostratus yang dapat memunculkan fenomena “sun dog” memiliki ciri khas yaitu tersusun oleh kristal es berbentuk lempeng segienam yang posisinya horizontal dengan diameter lebih dari 30  $\mu\text{m}$ . Karena posisinya horizontal, kristal es ini bertindak sebagai prisma kecil yang membiaskan dan mendispersi sinar matahari yang melewatinya.



Fenomena “sun dog” dapat terlihat jika matahari berada di dekat horizon dan konfigurasi dengan kristal es dan pengamat sejajar. Contoh fenomena “sun dog” dapat dilihat pada foto di samping.

74. Jawaban : A

**Pembahasan:**

Hurricane Irma yang terbentuk pada tanggal 30 Agustus 2017 dan mati pada tanggal 16 September 2017, merupakan siklon tropis terkuat sejak tahun 2005 di Lautan Atlantik. Kecepatan angin maksimum yang dihasilkan Hurricane Irma mencapai 298 km/jam dan kekuatannya mencapai skala 5 dalam skala Saffir-Simpson. Foto satelitnya dapat dilihat pada gambar di samping.



75. Jawaban : B

**Pembahasan:**

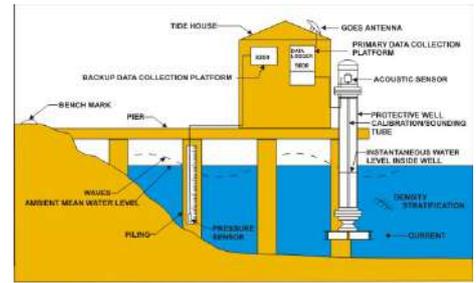
Skala Celcius dan Fahrenheit menunjukkan temperatur yang sama pada suhu  $-40^{\circ}$ . Untuk membuktikannya, kita akan melakukan perhitungan dari skala Celcius ke Fahrenheit. Perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$T_{(^{\circ}F)} = \left( \frac{9}{5} \times T_{(^{\circ}C)} \right) + 32 = \left( \frac{9}{5} \times (-40^{\circ}C) \right) + 32 = -72 + 32 = -40^{\circ}F$$

76. Jawaban : B

**Pembahasan:**

Tidal Gauge >>> Alat yang digunakan untuk mengukur rerata ketinggian Pasang surut yang relative terhadap Vertikal Datum ( Mean Sea Level )



*Wave Recorder*



Alat yang digunakan untuk mengukur gelombang laut. Biasanya sih ya,, ini alat bisa mengukur tekanan dan gaya osilasi gelombang yang disebabkan oleh gelombangitu

sendiri

*Echosounder*



Echosounder ini digunakan untuk mengukur kedalaman laut, pemetaan batimetri, dan kadang digunakan untuk melacak populasi suatu organisme laut. Biasanya disebut Alat Gema . penentuan kedalaman menggunakan rumus

$$S = \frac{v \cdot t}{2}$$

*GPS*



GPS ( Global Positioning System ) ya sesuai dengan kepanjangannya, jadi GPS ini biasa digunakan bersamaan dengan Echosounder. Untuk menggambarkan batimetri secara dalam jangkauan luas. Minimal harus 4

Satellit agar akurasi wilayah menjadi lebih baik. GPS ini juga bisa disebut sebagai Alat Sekunder . karena GPS juga diperlukan untuk pemetaan hasil output alat lainnya seperti data arah Arus dan Kecepatannya.

### Currentmeter



Current Meter digunakan untuk mengukur arus laut. Terdapat 2 metode utama yaitu Metode Euler yang digunakan untuk mengukur besar arus dan Metode Lagrange yang digunakan untuk menentukan arah arus permukaan. Terdapat beberapa tipe yaitu Acoustic Current Meter, Electromagnetic Current Meter, Acoustic Doppler Current Water Mass.

### 77. Jawaban : D Pembahasan:



### Refraktometer

Refraktometer disini bukanlah alat pengukur Refraksi gelombang di daerah dangkal yaaahhh. Namun alat ini digunakan untuk mengukur Fluktuasi Densitas air laut melalui nilai indeks bias air laut nya. Selain itu alat ini juga bisa digunakan untuk mengukur kadar salinitas .. alat ini kembarannya Hydrometer. Cara pakai alat ini , Air laut diambil sampelnya dan di teteskan ke yang warna putih diujung alat ini

### Saltmeter

ini digunakan untuk mengukur kadar salinitas dan konten garam air laut. Sama sih kayak Salino meter. Pokoknya kalau ada salt, salino atau semacamnya... berarti mengukur kadar garam terlarut.



*Salinometer (Pengukur Salinitas) >>>> (Baik Salinometer dan Salt meter, cara penggunaannya tidak di tetes kan namun dicelupkan ke air laut)*

*Currentmeter (Udah dibahas sebelumnya )*

*Tidal Wave ( Ini alat hampir sama kayak Tide Recorder ataupun Tide Gauge, namun bedanya ini alat digunakan untuk mengukur besar kekuatan Gelombang yang diakibatkan oleh pasang surut )*

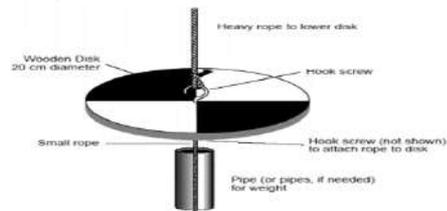
**78. Jawaban : B**

**Pembahasan:**

Dua instrument sebelumnya udah dijelasin di nomor-nomor sebelumnya ya! Hehe)

Secchi dish

SecchiDisc digunakan untuk mengukur berapa kedalaman transparansi air laut akibat turbiditas yang terjadi. Cara menggunakannya dengan memasukkan piringan ke massa air, turunkan tali hingga Piringan berwarna putih sama hitamnya atau gelapnya dengan bagian piringan yang



berwarna hitam. Kemudian ukurlah Panjang tali dari badan piringan ke batas rata muka air. Nilai kedalaman ini disebut SECCI DEPTH . dan biasanya digunakan sebagai acuan konstanta Atenuasi Hukum Beer Lambert. Pengukuran yang baik biasanya dilakukan pada pukul 10 pagi atau 2 siang ..... Elts alat ini udah 2 kali loh digunakan di Sesi Ujian Praktek OSN tahun 2016 dan 2017. Semoga aja ganti di OSN 2018.hehe

Current meter ( Udah dijelasin )

Termometer ( ngukur suhu air laut )

**79. Jawaban : A**

**Pembahasan :**

Pembahasannya sama kayak nomor-nomor sebelumnya kok. Sila dibaca!

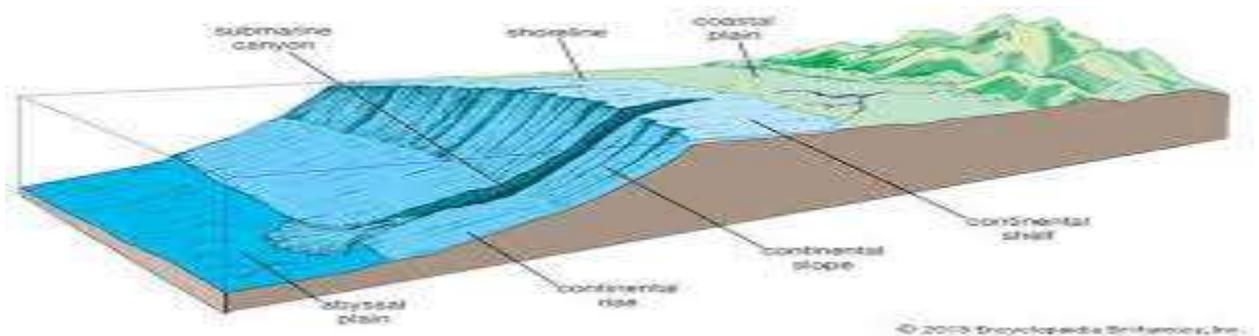
**80. Jawaban :**

**Pembahasan:**

Kedalaman 100 – 200 meter ( Ini hapalan aja sih ya Sebuah landas kontinen biasanya meluas dari pantai sampai kedalaman 100-200 meter (330-660 kaki). Hal ini cenderung miring ke arah laut pada kemiringan rata-rata sekitar  $0,1^\circ$ . Dalam hampir semua kasus, ia berakhir di tepi lautnya dengan setetes mendadak yang disebut istirahat rak Di bawah ini terletak kemiringan benua , zona yang jauh lebih curam yang biasanya menyatu dengan bagian dasar samudra yang disebut kontinental meningkat pada kedalaman sekitar 4.000 sampai 5.000 meter (13.000 sampai 16.500 kaki). Beberapa margin benua - seperti yang ada di pantai Mediterania Prancis dan di Porcupine Bank, di lepas pantai barat Irlandia - tidak memiliki kemiringan yang tajam, namun mempertahankan bentuk cembung umumnya ke dasar laut.

Lebar rata-rata landas kontinen sekitar 65 km (40 mil). Hampir di mana-mana rak hanya mewakili kelanjutan daratan kontinental di bawah batas lautan. Dengan demikian, mereka sempit, kasar, dan terjal dari pantai pegunungan namun luas dan relatif jauh di lepas pantai dari dataran rendah. Rak di sepanjang pantai barat pegunungan Amerika Serikat, misalnya, sempit, berukuran sekitar 32 km (20 mil), sedangkan pinggiran pantai timur melebar lebih dari 120 km (75 mil). Rak yang sangat luas terjadi di bagian utara Australia dan Argentina. Landas kontinental terbesar di dunia terbentang sejauh 1.500 km (sekitar 930 mil) dari pantai Siberia ke Samudera Arktik .

Rak-rak kontinental biasanya ditutupi lapisan pasir, lumpur, dan lumpur lumpur. Permukaan mereka menunjukkan beberapa kelegaan, yang menampilkan bukit-bukit kecil dan pegunungan yang bergantian dengan dangkal dan lembah-lembah lembah. Dalam beberapa kasus, ngarai kapal selam ber dinding curam berbentuk V menembus jauh ke dalam rak dan lereng di bawahnya. )



**81. Jawaban : B**

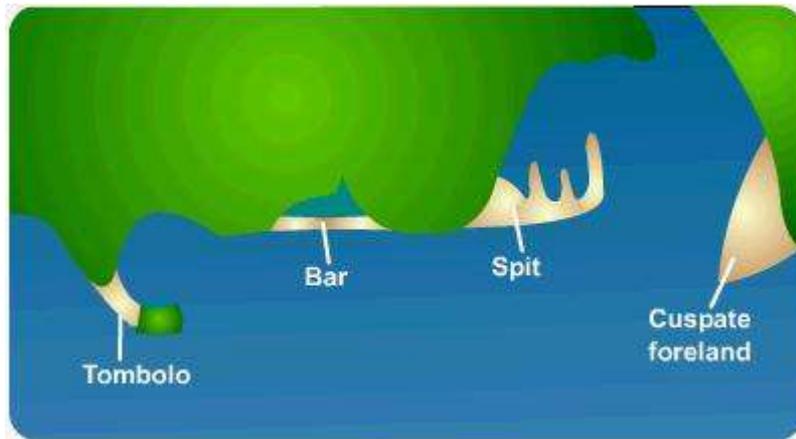
**Pembahasan:**

- A. arus densitas >>> ini sih bisa juga disebut arus Termohalin yang mempunyai koneksi dengan Arus super dunia atau (Global Conveyor Belt System)
- B. arus pasang-surut (fenomena pasang surut diartikan sebagai naik turunnya muka laut secara berkala akibat adanya gaya tarik benda-benda angkasa terutama matahari dan bulan terhadap massa air di bumi).
- C. Arus pantai.
- D. Arus pasang laut
- E. arus surut laut

**82. Jawaban : A**

**Pembahasan:**

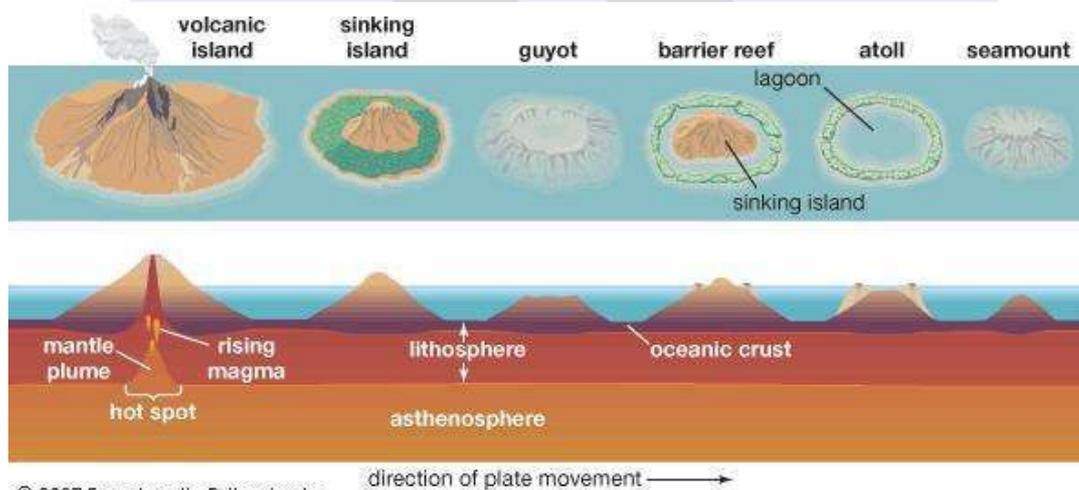
- A. Spit Bar (Biasanya Spit Bar disebabkan karena Longshore Drift yang membawa partikel sedimen pantai akibat Longshore Current, Arah Ujung spit bisa menjadi penanda arah Arus yang datang ke pantai )
- B. Beach bar (disebabkan karena gaya hidrodinamik air laut, menyebabkan munculnya Offshore Bar )
- C. River Bar (River Bar ini biasa disebut Channel Bar )
- D. Coastal Bar (Coastal Bar ini biasa berasosiasi dengan Rip Current )
- E. Sea Bar



83. Jawaban : B

**Pembahasan:**

- A. Guyot (Sebenarnya Guyot sama sih dengan Table Mount tapi perbedaanya, Guyot memiliki permukaan yang lebih besar)
- B. Table Mount (sama aja sih sebenarnya )
- C. Seamount (puncak nya masih berbentuk kerucut sempurna)
- D. Volcano Abisal (Gunung api aktif yang muncul di abysal Plain >>> bisa saja akibat Hotspot Plume yang belum muncul ke Permukaan)



E. Mid Oceanic Ridges( Pusat Perekahan Samudera )

84. Jawaban : C

**Pembahasan:**

- A. Neritik ( Ini mah Zona Laut ya ... Zona Neritik ini ada di wilayah Continental Shelf )
- B. Bentonik ( Organisme yang hidup di daerah dasar laut disebut bentos,, bentic itu nama wilayahnya, Nah Bentos ini ada Bentos Sesil jika organisme terikat dengan suatu benda contohnya Anemon, dan Sea Grass sedangkan Bentos Vagil jika tidak terikat dengan sutau benda namun masih bergerak di dasar laut contohnya Landak Laut )

C. Planktonik ( Organisme yang hidup bebas di laut dan terikat dengan pergerakan arus laut)

D. Nektonik ( Organisme yang hidup bebas di lautan yang bisa melawan arus dan gerakannya atas kesadaran hewan itu sendiri contoh Paus)

E. Epitonik (Gak pernah denger istilahnya)

**85. Jawaban :C**

**Pembahasan :**

A. Nektonik ( Paus, Cumi Cumi, Ikan, Hiu )

B. Planktonik (Isopod, Copepod, Coccolithopore, Algae, Cyanobacteria, Rotifer, Mysid )

C. Bentonik ( Tiram, Kerang, Ular, dll )

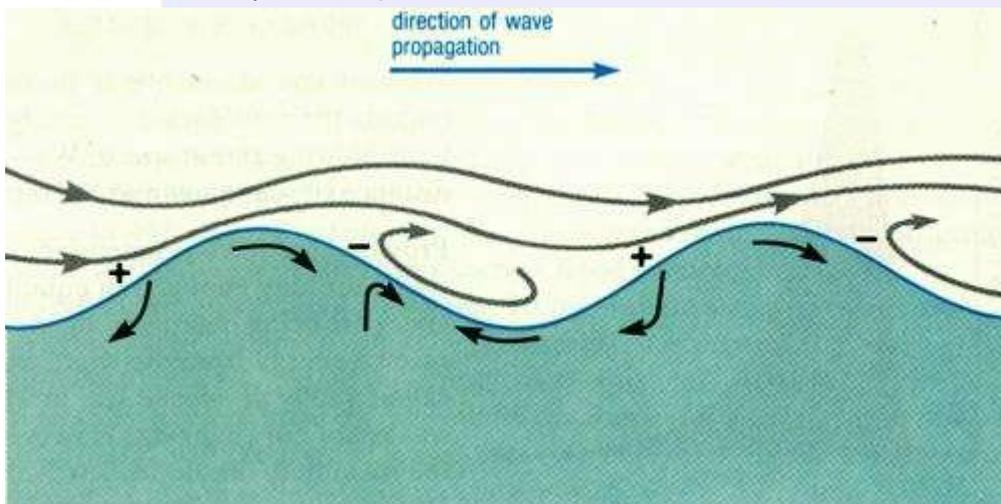
D. Epitonik

E. Neritik ( ini zona ya )

**86. Jawaban : A**

**Pembahasan:**

A. Angin Laut ( hubungan antara gelombang dan angin dijelaskan dalam teori ketidakstabilan atau teori mekanisme arus balik (feed-back mekanisme) yang menyatakan bahwa : Ketika ukuran gelombang-gelombang kecil yang sedang tumbuh mulai mengganggu aliran udara di atasnya, angin yang bertiup akan memberikan tekanan yang semakin kuat seiring dengan meningkatnya ukuran gelombang, sehingga gelombang semakin besar. Proses pemindahan energi ini berlangsung secara tidak stabil, semakin besar ukuran gelombangnya, ketidakstabilan menyebabkan gelombang tumbuh secara eksponensial)



B. Arus Laut ( Pengaruh Arus laut dalam sedikit atau bahkan tidak berpengaruh terhadap kekekalan momentum angular gerak Orbital laut )

C. Densitas Air laut ( tidak berpengaruh sama sekali )

D. Salinitas Air Laut ( tidak berpengaruh sama sekali )

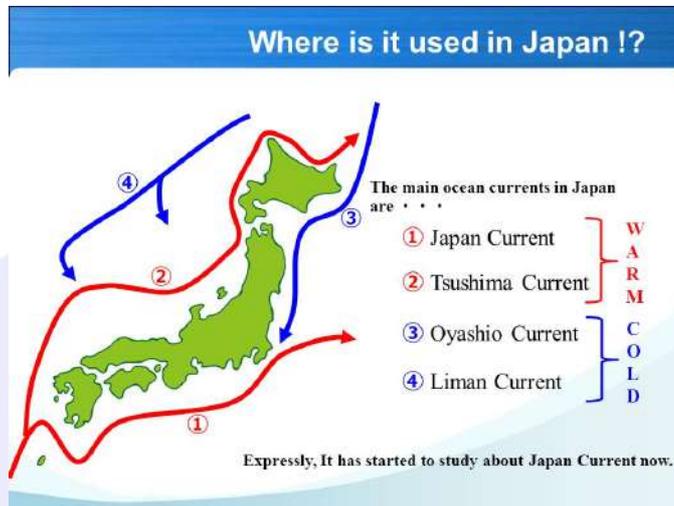
E. Suhu air laut ( tidak berpengaruh sama sekali )

87. Jawaban : B

Pembahasan:

A. Oyashio Current

B. Kuroshio Current (Arus Kuroshio merupakan lanjutan dari arus khatulistiwa utara. Arus ini mengalir dari Benua Amerika bagian utara sebelah selatan, menyusuri Amerika selatan bagian utara, menuju ke dekat Indonesia dan Filipina. Sampai di dua kepulauan ini, arus khatulistiwa utara ini terbagi dua. Arus yang belok ke kiri

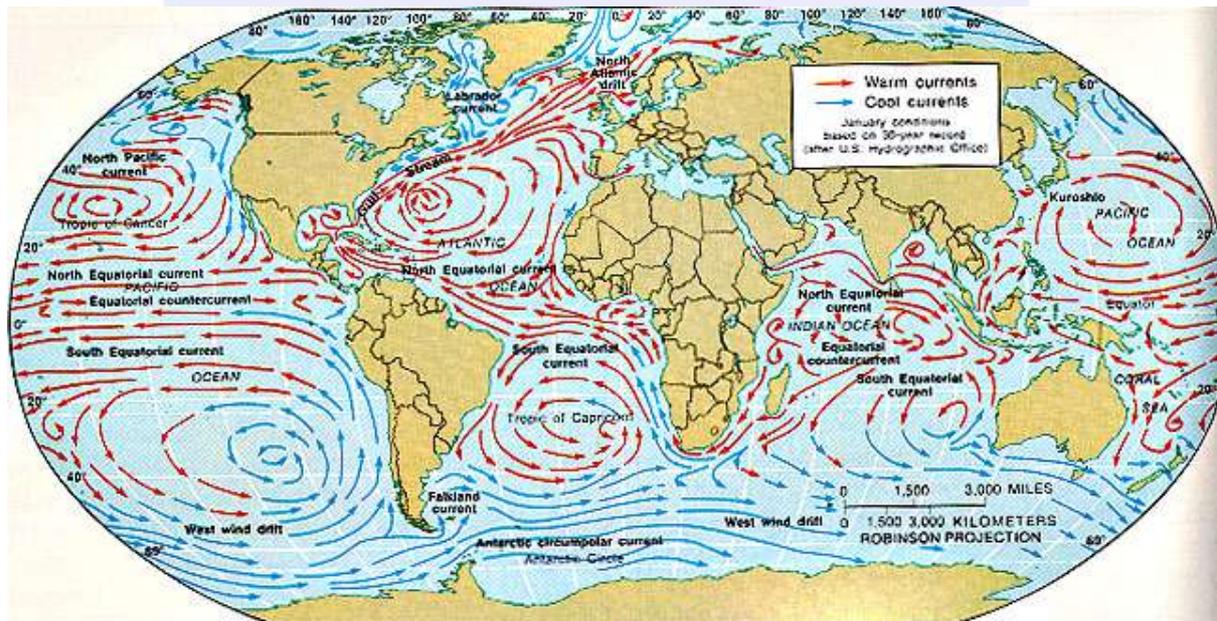


melalui Filipina sebelah selatan masuk ke perairan Indonesia. Sedangkan yang belok ke kiri adalah Arus Kuroshio. Arus Kuroshio ini panas dan didorong angin barat. Panas karena temperaturnya lebih tinggi dibanding temperatur laut yang didatangi. Karena didorong angin barat, arus hitam ini menuju ke arah garis lintang yang lebih tinggi.

C. Arlindo Current ( Ini nih Arus Lintas Indonesia dari pasifik ke hindia )

D. Density Current ( Arus Termohalin )

E. Equator Current



88. Jawaban : C

**Pembahasan:**

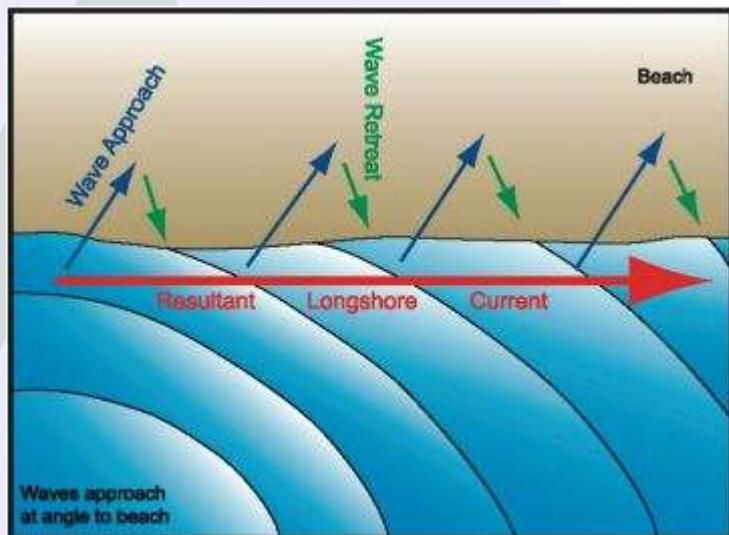
Arus Arlindo (Arlindo ( arus lintas indonesia) adalah arus dari Samudra Pasifik ke Samudra Hindia lewat selat-selat yang disebabkan oleh perbedaan Tinggi Paras Laut antara kedua samudra tersebut. Arlindo merupakan bagian penting dalam sirkulasi samudra dunia dalam penghantaran panas (heat). Massa air yang terangkut oleh Arlindo dipengaruhi oleh adanya El Niño dan La Niña. Terjadinya arlindo terutama disebabkan oleh bertiupnya angin pasat tenggara di bagian selatan Pasifik dari wilayah Indonesia. Angin tersebut mengakibatkan permukaan bagian tropik Lautan Pasifik Barat lebih tinggi dari pada Lautan Hindia bagian timur. Hasilnya terjadinya gradien tekanan yang mengakibatkan mengalirnya arus dari Lautan Pasifik ke Lautan Hindia.)

89. Jawaban : B

**Pembahasan:**

**A. Longshore Wave** ( ini ga ada sih yaa )

**B. Longshore Current** ( walaupun pertanyaannya gelombang, tapi yang benar adalah Longshore Current >>>.. **Longshore Current** adalah arus laut yang arahnya sejajar dengan garis pantai. Arus ini dapat membentuk garis pantai menjadi berkelok-kelok. Longshore current terjadi diantara daerah gelombang pecah dan garis pantai, dimana



saat gelombang datang membentuk sudut miring dengan garis pantai pecah maka terjadi ingshore current akibat gradien momentum flux di daerah surf zone. Arus sejajar pantai mempunyai kecepatan yang relatif kecil rata-rata 0,3 m/det, meskipun arus sejajar pantai ini umumnya mempunyai kecepatan rendah, tetapi sangat mempengaruhi proses-proses litoral transport karena bergerak sepanjang pantai dalam waktu yang lama dan terus menerus selama ada gelombang, sehingga mampu memindahkan sedimen untuk itu perlu dibahas kecepatan arus sejajar pantai sebagai penggeraknya. *Longshre Current bisa menyebabkan beberapa efek, yaitu Barrier, Spit dan Tidal Inlets*

**C. Rip Current** ( Arus yang tegak lurus terhadap bibir pantai, biasanya jenis arus ini yang paling berbahaya karena arus balik ke laut yang kuat. Ripcurrent disebabkan karena dibangkitkan oleh sandbar atau melintasnya Wave Trains. Sedangkan elevasi diantara sandbarnya rendah ,, tempat tersebut lah yang menjadi kepala Rip Back nya atau Head

*Rip Current* ini berawal dari gelombang yang datang dari arah laut menuju pantai. Setelah sampai di pantai arus tersebut kemudian akan menemukan jalan kembali ke arah laut. Arus ini biasanya sering terjadi di daerah sempit seperti di pantai yang terdapat gosong pasir tau dermaga. Rip Current sangat berbahaya karena dapat menyeret wisatawan ke tengah laut. Di Indonesia contoh pantai yang sering terdapat rip current adalah Pantai Parangtritis.



90. Jawaban : B

**Pembahasan:**

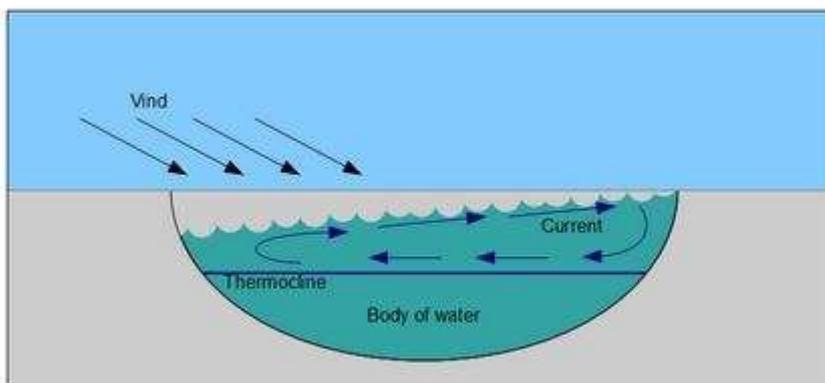
A. Tidel current ( sudah dibahas )

B. Rip current( sudah dibahas )

C. Longshore current ( sudah dibahas )

D. Equatorial current ( sudah dibahas )

E. Seiche current ( *Seiche Current* merupakan Gelombang Homogen yang biasanya terjadi di daerah perairan sempit seperti tlukdan danau atau juga waduk. Memiliki periode tertentu yang dinamakan Periode Merian  $T = \frac{2L}{\sqrt{gh}}$  ...jadi seiche ini sangat dipengaruhi oleh lebar danau nya yaah... karena itu akan menimbulkan jenis jenis seiche. Yang mempunyai simpul perut sinusoidal 1 buah ataupun lebih. Tergantung juga oleh gaya pembangkit nya. Gaya pembangkit terbesarnya adalah gempa bumi permukaan jenis Love Wave )



## 91. Jawaban : E

### Pembahasan:

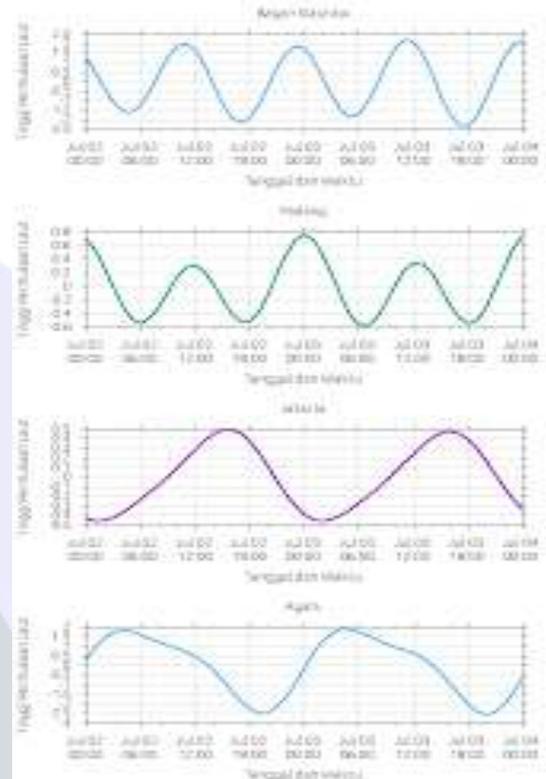
A. Tipe Pasang Surut Campuran ( ada yang dominan tunggal dan dominan ganda )

B. Tipe Pasang Surut Harian Ganda ( Pasang surut harian ganda disebut juga dengan pasang surut semi diurnal. Pasang surut ini terjadi apabila dalam satu hari terjadi dua kali pasang dan dua kali surut yang mana keduanya mempunyai ketinggian yang hampir sama. )

C. Tipe Pasang Surut Semi Diurnal ( sudah dijelaskan )

D. Tipe Pasang Surut Harian Ganda ( Pasang surut harian ganda disebut juga dengan pasang surut semi diurnal. Pasang surut ini terjadi apabila dalam satu hari terjadi dua kali pasang dan dua kali surut yang mana keduanya mempunyai ketinggian yang hampir sama. )

E. Tipe Pasang Surut Diurnal ( Pasang surut harian tunggal juga bisa kita sebut sebagai pasang surut diurnal. Pasang surut diurnal terjadi apabila dalam satu hari terjadi satu kali pasang dan satu kali surut. Pasang surut diurnal ini biasanya terjadi di lautan yang berada di sekitar daerah Khatulistiwa. )



## 92. Jawaban : D

### Pembahasan

A. Kadar Garam air laut (Menjebak yaaaaa Hati Hatiii)

B. Suhu Air laut

C. Salinitas Air Laut ( **Salinitas** adalah tingkat keasinan atau kadar garam terlarut dalam air. Salinitas juga dapat mengacu pada kandungan garam dalam tanah , halinitas biasa dinyatakan bukan dalam persen tetapi dalam “bagian perseribu” (*parts per thousand* , ppt) atau permil (‰), kira-kira sama dengan jumlah gram garam untuk setiap liter larutan. )

D. Densitas Air Laut ( Ingat Rumus  $\rho = \frac{m}{v}$  yaaaaa Densitas merupakan fungsi langsung dari kedalaman laut, serta dipengaruhi juga oleh salinitas, temperatur, dan tekanan. Densitas air laut merupakan jumlah massa air laut per satu satuan volume. Pada umumnya nilai densitas (berkisar antara 1,02 – 1,07 gr/cm<sup>3</sup>) akan bertambah sesuai dengan bertambahnya salinitas dan tekanan serta berkurangnya temperatur. Perubahan densitas dapat disebabkan oleh proses-proses :

- Evaporasi di permukaan laut
- Massa air pada kedalaman  $< 100$  m sangat dipengaruhi oleh angin dan gelombang, sehingga besarnya densitas relatif homogen
- Di bawah lapisan ini terjadi perubahan temperatur yang cukup besar (Thermocline) dan juga salinitas (Halocline), sehingga menghasilkan pola perubahan densitas yang cukup besar (Pynocline)
- Di bawah Pynocline hingga ke dasar laut mempunyai densitas yang lebih padat. Stabilitas air laut dipengaruhi oleh perbedaan densitasnya, yang disebut dengan Sirkulasi Densitas atau Thermohaline. Dalam kegiatan pemeruman (pengukuran kedalaman dengan alat Echosounder), salinitas dan temperatur yang diperoleh dari pengukuran pada interval kedalaman tertentu sangat berguna untuk menentukan cepat rambat gelombang akustik dan pembelokan arah perambatan gelombang akustik (refraksi))

#### E. Tekanan Air Laut

### 93. Jawaban : B

#### Pembahasan:

Shoaling adalah proses dimana terjadi kenaikan tinggi suatu gelombang akibat gelombang tersebut memasuki kawasan perairan yang lebih dangkal. Tinggi gelombang bisa meningkat lebih dari dua kali amplitudo awal. Karena adanya perubahan kedalaman tersebut, maka terjadi perubahan kecepatan gelombang. Kecepatan gelombang tersebut menurun, sehingga berada pada posisi stasioner. Keadaan ini harus diimbangi oleh kepadatan energi yang meningkat. Meningkatnya kepadatan energi inilah yang menyebabkan meningkatnya ketinggian gelombang.

### 94. Jawaban : A

#### Pembahasan:

A. perbandingan tinggi gelombang dengan panjang gelombang

Beberapa notasi yang digunakan adalah :

$d$  : jarak antara muka air rerata dan dasar laut

$h(x,t)$  : fluktuasi muka air terhadap muka air rerata

$a$  : amplitudo gelombang

$H$  : tinggi gelombang =  $2a$

$L$  : panjang gelombang

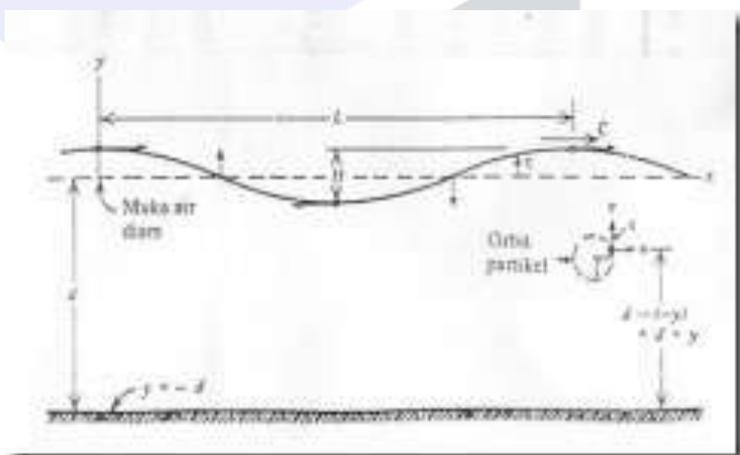
$T$  : periode gelombang

$C$  : kecepatan rambat gelombang =  $L/T$

$k$  : angka gelombang

$s$  : frekuensi gelombang

§ Klasifikasi gelombang menurut kedalaman relatif

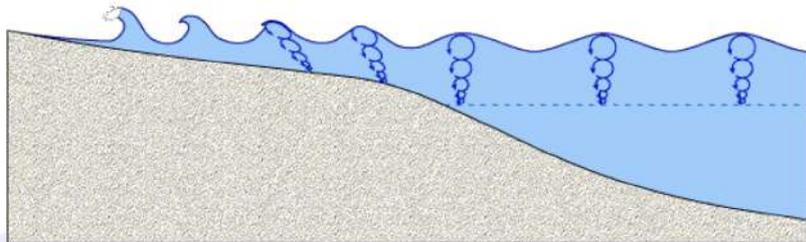


95. Jawaban : E

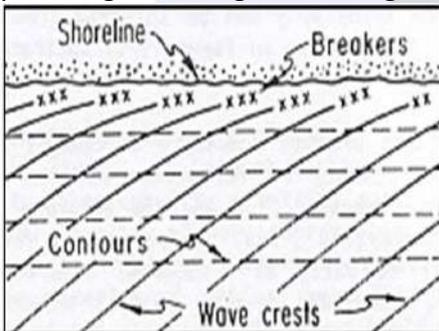
**Pembahasan:**

Proses Shoaling dan Refraksi gelombang

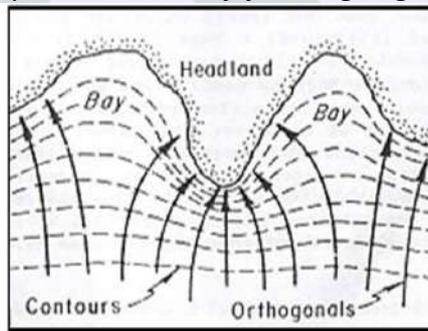
Menjalarnya gelombang ke arah pantai bukan hanya mengalami refraksi namun juga pendangkalan gelombang dan munculnya gelombang pecah. Pendangkalan ini dipengaruhi oleh



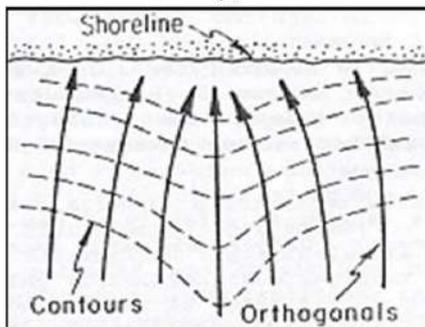
kerelengan pesisir. Dimana menggunakan rumus Galvin untuk bisa menentukan tipe gelombang pecah yang dihasilkan yaitu  $Bo = \frac{H}{L \tan^2 \theta}$ . orbital partikel air memiliki batas kedalaman tertentu, jika orbital ini menyentuh dasar maka kekekalan momentum sudutnya akan menyebabkan massa air terangkat atau ketinggian gelombang bertambah. Refraksi adalah perubahan gelombang dikarenakan adanya perubahan bentuk (geometri/morfologi) dasar laut dan perubahan kedalaman laut. Ketika gelombang yang memasuki wilayah perairan pantai, kecepatan menjalar bagian garis puncak gelombang pada perairan yang lebih dangkal akan lebih kecil dibandingkan dengan garis puncak gelombang pada kedalaman yang lebih dalam. Sehingga garis puncak gelombang akan mengalami pembelokkan sejajar dengan garis pantai.



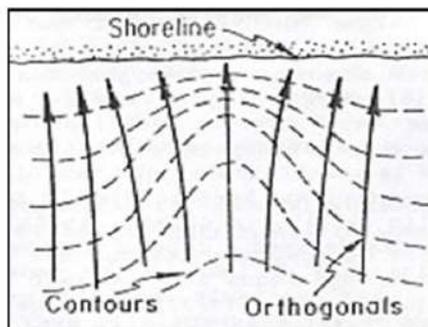
(a)



(b)



(c)



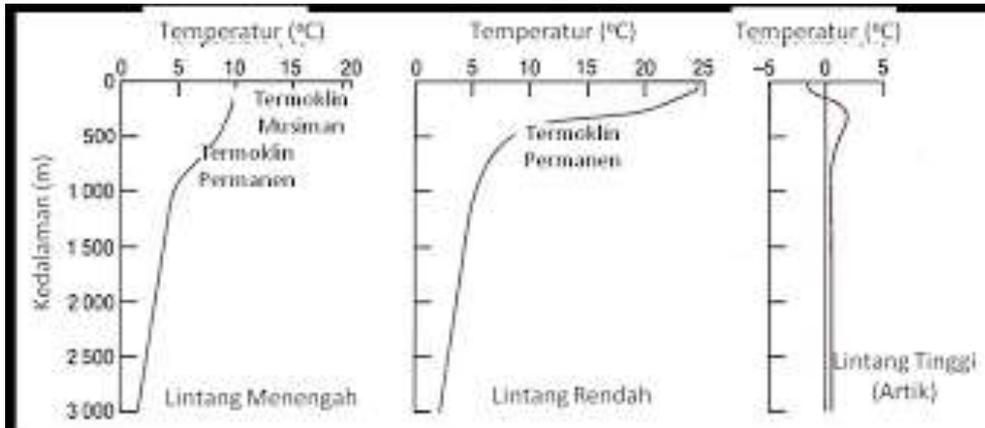
(d)

96. Jawaban : B

Pembahasan:

B. Termoklin

**Lapisan Thermocline (termoklin)** adalah lapisan yang membagi 2 massa air di perairan, lapisan ini merupakan lapisan pembatas antara air yang berada di permukaan dan yang berada di bawahnya, pada umumnya lapisan ini memiliki fluktuasi suhu yang sangat tajam dibandingkan dengan lapisan air lainnya



97. Jawaban : D

Jawaban

D. Katulistiwa daerah Tropis ( Termoklin permanen hanya terjadi jika kondisi perairan didominasi oleh factor yang homogen relative sepanjang waktu. Ditambah lagi,,, lapisan mixed layer cenderung stabil dalam kondisi angin di wilayah doldrum. Tidak seperti di lintang menengah dan tinggi yang dipengaruhi oleh pengadukan substansi berbeda densitas dan suhu yang menyebabkan termoklin bersifat musiman karena kondisi atmosfer yang dipengaruhi jenis musimnya juga ... kondisi musiman termoklin juga dijelaskan yaaa walaupun sedikit di Hukum Massa Air 2 ...yang menjelaskan rengtang distribusi subduksi massa air laut dingin dibawah massa air laut hangat yang mengakibatkan peristiwa termoklin musiman ganda. )

E. Daerah Kutub

98. Jawaban : D

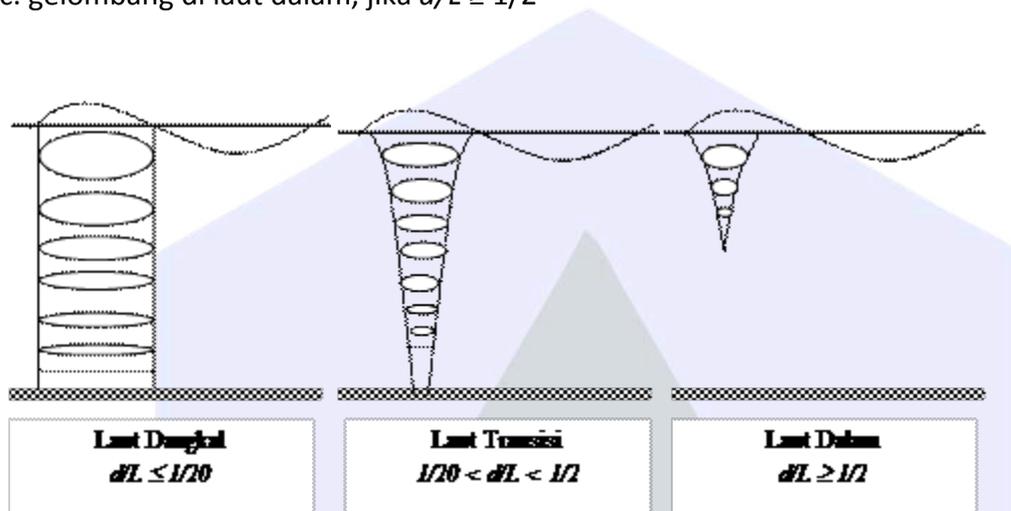
Pembahasan :

Dalam teori paling sederhana dari gelombang adalah teori gelombang *Airy*, yang juga disebut teori gelombang linear atau teori gelombang amplitudo kecil (Triatmodjo,1999). Teori gelombang *Airy* diturunkan berdasar persamaan *Laplace* untuk aliran tak rotasi dengan kondisi batas di permukaan air dan dasar laut. Persamaan tersebut memberikan potensial kecepatan periodik untuk aliran tak rotasional yang kemudian digunakan untuk menurunkan persamaan dari berbagai karakteristik gelombang seperti fluktuasi muka air, kecepatan dan percepatan partikel, tekanan, kecepatan rambat

gelombang, dan sebagainya. Selama perjalanan gelombang dari laut dalam ke laut dangkal, orbit partikel mengalami perubahan bentuk

Berdasarkan ( Ippen, 1996 ) kedalaman relatif, yaitu perbandingan antara kedalaman air  $d$  dan panjang gelombang  $L$ , ( $d/L$ ), gelombang dapat diklasifikasikan menjadi tiga macam, yaitu :

- gelombang di laut dangkal, jika  $d/L \leq 1/20$
- gelombang di laut transisi, jika  $1/20 < d/L < 1/2$
- gelombang di laut dalam, jika  $d/L \geq 1/2$



Apabila kedalaman relatif  $d/L$  adalah lebih besar dari  $1/2$  maka :

$$C = \frac{gT}{2\pi} = 1,56T$$

Untuk kondisi gelombang di laut transisi, yaitu jika  $1/20 < d/L < 1/2$ , cepat rambat dan panjang gelombang dihitung dengan menggunakan :

$$C = \frac{gT}{2\pi} \tanh \frac{2\pi d}{L} = \frac{gT}{2\pi} \tanh kd$$

Apabila kedalaman relatif kurang dari  $1/20$ , nilai  $\tanh ( 2\pi d/L ) = 2\pi d/L$ , maka menggunakan rumus :

$$C = \sqrt{gd}$$

## 99. Jawaban : A

### Pembahasan:

A. Coriolis (Gaya Coriolis tidak hanya terjadi di atmosfer, pergerakan air laut juga dipengaruhi oleh Coriolis, dibuktikan dengan adanya Gyre samudera yang memiliki

pergerakan sama dengan Coriolis atmofer yaitu bergerak ke kanan di BBU dan ke kiri di BBS )>>>> gambarnya udah ada di penejlasan sebelumnya.

B. Gravitasi ( Sebenarnya Gaya Gravitasi juga mempengaruhi arus laut sih ya, tapi ga dominan>>>> contohnya kayak strata densitas samudera atlantik, antartic bottom water, dan lain lain )

C. Snellius ( lebih ke sifat sifat atenuasi air laut sih yaaa )

D. Sentrifugal ( mempengaruhi arus Pasang Surut )

E. Sentripetal

**100. Jawaban : E**  
**Pembahasan:**

Beaufort number	Description	Wind speed		Sea conditions	Land conditions
		kts	km/h		
0	Calm	<1	<1	Fiat.	Calm. Smoke rises vertically.
1	Light air	1 – 2	1 – 5	Ripples without crests.	Wind motion visible in smoke.
2	Light breeze	3 – 6	6 – 11	Small wavelets. Crests of glassy appearance, not breaking	Wind felt on exposed skin. Leaves rustle.
3	Gentle breeze	7 – 10	12 – 19	Large wavelets. Crests begin to break; scattered whitecaps	Leaves and smaller twigs in constant motion.
4	Moderate breeze	11 – 15	20 – 28	Small waves with breaking crests. Fairly frequent white horses.	Dust and loose paper raised. Small branches begin to move.
5	Fresh breeze	16 – 20	29 – 38	Moderate waves of some length. Many white horses. Small amounts of spray.	Branches of a moderate size move. Small trees begin to sway.
6	Strong breeze	21 – 26	39 – 49	Long waves begin to form. White foam crests are very frequent. Some airborne spray is present.	Large branches in motion. Whistling heard in overhead wires. Umbrella use becomes difficult. Empty plastic garbage cans tip over.
7	High wind, Moderate gale, Near gale	27 – 33	50 – 61	Sea heaps up. Some foam from breaking waves is blown into streaks along wind direction. Moderate amounts of airborne spray.	Whole trees in motion. Effort needed to walk against the wind. Swaying of skyscrapers may be felt, especially by people on upper floors.
8	Gale, Fresh gale	34 – 40	62 – 74	Moderately high waves with breaking crests forming spindrift. Well-marked streaks of foam are blown along wind direction. Considerable airborne spray.	Some twigs broken from trees. Cars veer on road. Progress on foot is seriously impeded.
9	Strong gale	41 – 47	75 – 88	High waves whose crests sometimes roll over. Dense foam is blown along wind direction. Large amounts of airborne spray may begin to reduce visibility.	Some branches break off trees, and some small trees blow over. Construction/temporary signs and barricades blow over. Damage to circus tents and canopies.
10	Storm, Whole gale	48 – 55	89 – 102	Very high waves with overhanging crests. Large patches of foam from wave crests give the sea a white appearance. Considerable tumbling of waves with heavy impact. Large amounts of airborne spray reduce visibility.	Trees are broken off or uprooted, saplings bent and deformed. Poorly attached asphalt shingles and shingles in poor condition peel off roofs.
11	Violent storm	56 – 63	103 – 117	Exceptionally high waves. Very large patches of foam, driven before the wind, cover much of the sea surface. Very large amounts of airborne spray severely reduce visibility.	Widespread vegetation damage. Many roofing surfaces are damaged; asphalt tiles that have curled up and/or fractured due to age may break away completely.
12	Hurricane	≥ 64	≥ 118	Huge waves. Sea is completely white with foam and spray. Air is filled with driving spray, greatly reducing visibility.	Very widespread damage to vegetation. Some windows may break; mobile homes and poorly constructed sheds and barns are damaged. Debris may be hurled about.



**SOAL SELEKSI  
OLIMPIADE SAINS TINGKAT KABUPATEN/KOTA 2018  
CALON TIM OLIMPIADE KEBUMIHAN INDONESIA 2019**



**Bidang Kebumihan**

Waktu : 150 menit

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



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH  
DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH MENENGAH ATAS**

---

**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. Untuk pilihan ganda: jawaban benar bernilai 1, jawaban salah bernilai -1/2, jawaban kosong bernilai 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**

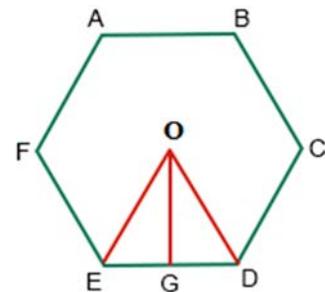
1. Penelitian terbaru oleh lembaga NASA (*The National Aeronautics and Space Administration*) pada bidang telaah keplanetan luar Tata Surya (*exo-planet*) menyatakan bahwa untuk mendeteksi kandidat *exo-planet* yang mungkin memiliki penopang kehidupan (*habitable zone*) dapat dilakukan dengan menghitung kelimpahan molekul-molekul \_\_\_\_\_ dalam atmosfer planet tersebut.
  - A. Gas Karbon monoksida (CO), gas asam arang (CO<sub>2</sub>), dan gas Nitrogen monoksida (NO)
  - B. Gas Hidrogen (H<sub>2</sub>), gas Nitrogen (N<sub>2</sub>), dan gas Hidroksil (OH)
  - C. Gas asam arang (CO<sub>2</sub>), gas Nitrogen (N<sub>2</sub>), dan air (H<sub>2</sub>O)
  - D. Gas Hidroksil (OH), gas Nitrogen monoksida (NO), dan gas Oksigen (O<sub>2</sub>)
  - E. Gas Oksigen (O<sub>2</sub>), gas Nitrogen (N<sub>2</sub>), dan gas metana (CH<sub>4</sub>)
  
2. Temperatur planet **tidak** dipengaruhi oleh faktor \_\_\_\_
  - A. Massa bintang pusat.
  - B. Ukuran planet.
  - C. Rotasi planet.
  - D. Jarak planet dari bintang pusat.
  - E. Efek rumah kaca.
  
3. Berbagai teori diusulkan para ahli mengenai asal usul Bulan. Teori yang paling luas diterima oleh kalangan ilmuwan keplanetan dan juga didukung oleh data dari berbagai misi ke Bulan (termasuk misi-misi Apollo) adalah
  - A. Teori *co-accretion* yaitu Bulan dan Bumi terbentuk secara bersamaan dalam awan nebula Matahari (*Solar Nebula*)
  - B. Teori *capture* yaitu Bulan terbentuk di lokasi yang berbeda dengan lokasi Bumi terbentuk yang kemudian ditarik oleh gaya tarik dan mengorbit Bumi.
  - C. Teori *fission* yaitu Bulan berasal dari sebagian materi proto Bumi yang terlepas saat proses pembentukan Bumi.
  - D. Teori *impact* yaitu Bulan berasal dari materi yang lepas dari tabrakan proto Bumi dengan objek yang sangat besar (seukuran Mars) yang disebut "Theia".
  - E. Teori gabungan yaitu Bulan berasal dari gabungan materi sisa pembentukan Tata Surya yang berada dan terperangkap medan gravitasi Bumi.
  
4. Seorang astronot berdiri di permukaan Bulan di sisi yang menghadap Bumi (*near side*), maka astronot akan mengamati \_\_\_\_\_
  - A. Bumi bergerak melintasi langit pengamat dan tampak berputar pada sumbu rotasinya.
  - B. Bumi tidak bergerak melintasi langit pengamat tetapi tampak berputar pada sumbu rotasinya.
  - C. Bumi tidak berputar pada sumbunya dan tidak bergerak melintasi langit pengamat.
  - D. Matahari terbit setiap hari dan Bumi setiap 27,3 hari.
  - E. Dua fase Bumi yaitu fase Bumi mati dan fase purnama.

5. Pada tahun 2018 dari Indonesia dapat diamati dua Gerhana Bulan Total (GBT). Gerhana pertama terjadi pada tanggal 31 Januari 2018 yang memiliki seri Saros 124, sedangkan gerhana kedua terjadi pada tanggal 28 Juli 2018 yang memiliki seri Saros 129. Berdasarkan informasi tanggal gerhana terjadi, maka pernyataan yang benar adalah\_\_\_\_\_
- A. Durasi puncak kedua gerhana akan sama.
  - B. Bulan akan tampak lebih kecil pada GBT 28 Juli 2018.
  - C. Bulan akan tampak lebih besar pada GBT 31 Januari 2018.
  - D. Bulan akan tampak di rasi Capricornus pada GBT 31 Januari 2018.
  - E. Bumi akan berada dekat titik *Perihelion* saat GBT 28 Juli 2018.
6. Jam Matahari (*sundial*) digunakan untuk mengetahui waktu Matahari-lokal (*local solar time*). Jika akan digunakan untuk mengetahui waktu sipil (*civil time*) diperlukan koreksi berupa\_\_\_\_\_
- A. Perata waktu (*equation of time*) dan waktu bintang (*sidereal time*).
  - B. Perata waktu (*equation of time*), koreksi lintang, dan presesi.
  - C. Waktu bintang (*sidereal time*) dan koreksi lintang lokasi.
  - D. Waktu bintang (*sidereal time*), waktu musim panas (*daylight saving time*), dan koreksi lintang.
  - E. Perata waktu (*equation of time*), zona waktu (*time zone*), dan waktu musim panas (*daylight saving time*).
7. Diketahui modulus jarak ( $m-M$ ) sebuah bintang adalah 7. Bila digunakan metode paralaks trigonometri untuk memberikan sudut paralaks sebesar  $1''$  (detik busur), maka besar garis dasarnya (*baseline*) adalah \_\_\_\_\_
- A. 1,0 sa.
  - B. 1,5 sa.
  - C. 2,5 sa.
  - D. 4,0 sa.
  - E. 7,0 sa.

8. Perhatikan gambar yang diberikan dalam soal. Jika bentuk tersebut adalah sel surya yang terpasang di permukaan Bumi dan diketahui besar energi Matahari yang tiba di permukaan di Bumi setiap detik sekitar 700 Watt, maka banyaknya energi yang diterima sel surya tersebut selama 2 detik adalah sekitar\_\_\_\_\_ kilo Watt (kW).

Catatan: Luas segitiga  $EOD = 75\sqrt{3} \text{ m}^2$  dan efisiensi sel surya = 50%. ( $\sqrt{3} = 1,732$ ).

- A. 54
- B. 273
- C. 364



- D. 546  
E. 728
9. Periode rotasi di daerah sekitar khatulistiwa Matahari adalah 26 hari. Bila Matahari yang saat ini memiliki jari-jari sebesar  $6,96 \times 10^5$  km berubah menjadi benda seukuran bintang neutron dengan jari-jari 20 km, maka periode rotasi benda tersebut adalah \_\_\_\_.
- A. 1,85 mikro detik  
B. 1,85 mili detik  
C. 0,74 mili detik  
D. 0,74 detik  
E. 1,85 detik
10. Jika Matahari menjadi bintang raksasa merah, maka lapisan atas atmosfer Bumi akan menerima sinar Matahari paling besar (dalam arti foton/m<sup>2</sup>) dalam panjang gelombang \_\_\_\_.
- A. Radio  
B. Infra merah  
C. Cahaya tampak  
D. Ultra ungu  
E. Sinar-X
11. Ketika sebuah teleskop diarahkan ke dua bintang secara bergantian, daya yang diterima adalah  $5,3 \times 10^{-14}$  W dan  $3,9 \times 10^{-14}$  W. Berapakah perbedaan magnitudo semu kedua bintang ini?
- A. 0,125  
B. 0,225  
C. 0,325  
D. 0,425  
E. 0,525
12. Pada panjang gelombang 6300 Å, fluks dari sebuah sumber pemancar adalah  $10^{-18}$  Wm<sup>-2</sup>Å<sup>-1</sup>. Tentukanlah laju foton yang melewati sebuah teleskop dengan diameter  $D=2,2$  meter dalam selang panjang gelombang 100 Å
- A. 6463  
B. 7463  
C. 8463  
D. 9463  
E. tidak dapat ditentukan
13. Yang dimaksud dengan daya pisah teleskop adalah \_\_\_\_\_
- A. Kemampuan teleskop memisahkan obyek dengan sudut pisah kecil  
B. Kemampuan teleskop mendeteksi obyek yang paling redup  
C. Kemampuan teleskop mengikuti gerak bintang dan galaksi

- D. Kemampuan teleskop dalam menapis cahaya obyek astronomis
  - E. Kemampuan teleskop menajamkan citra obyek astronomis
14. Diameter sebuah teleskop akan menentukan\_\_\_\_\_
- A. Jarak dan temperatur permukaan obyek langit
  - B. Magnitudo semu dan warna obyek langit
  - C. Skala bayangan dan tegaknya citra obyek langit
  - D. Daya kumpul cahaya dan resolusi
  - E. Panjang fokus obyektif dan okuler
15. Semakin jauh obyek langit dari posisi meridian maka\_\_\_\_\_
- A. obyek langit akan tampak semakin memerah dan redup
  - B. obyek langit akan tampak semakin membiru dan redup
  - C. obyek langit akan tampak semakin memerah dan terang
  - D. obyek langit akan tampak semakin membiru dan terang
  - E. obyek langit tidak berubah terang maupun warnanya
16. Seandainya setiap detik dalam matahari terjadi perubahan  $4 \times 10^9$  kg materi menjadi radiasi. Berapakah daya listrik (dalam Watt) yang dihasilkan bila 50% energi radiasi yang diubah menjadi energi listrik oleh sebuah plat fotosel?
- A.  $1,8 \times 10^{26}$  watt
  - B.  $1,8 \times 10^{25}$  watt
  - C.  $1,8 \times 10^{24}$  watt
  - D.  $1,8 \times 10^{23}$  watt
  - E.  $1,8 \times 10^{22}$  watt
17. Sebuah bintang deret utama berjarak 30 parsek diamati dengan sebuah teleskop. Saat memasuki tahap raksasa, temperaturnya turun 4 kali lebih dingin dan radiusnya menjadi 100 kali lebih besar. Jika bintang ini tidak diam posisinya terhadap Bumi, maka berapakah jarak maksimum bintang agar dapat diamati teleskop seterang saat pada masa deret utamanya?
- A. 187,5 parsek
  - B. 188 parsek
  - C. 188,5 parsek
  - D. 189 parsek
  - E. 200 parsek
18. Spektrum kontinum yang diamati pada matahari dihasilkan dari\_\_\_\_\_
- A. Cahaya dari dalam yang melalui atmosfer matahari
  - B. Cahaya dari dalam yang melalui nebula sekitar matahari
  - C. Gas di dalam matahari yang bertekanan tinggi dan dipijarkan
  - D. Gas di dalam matahari yang bertekanan rendah dan dipijarkan
  - E. Gas ideal di dalam matahari yang diradiasikan

19. Sebuah bintang dengan spektrum mirip benda hitam memperlihatkan maksimum spektrumnya pada panjang gelombang  $3,256 \times 10^{-5}$  cm. Berapakah temperatur bintang tersebut?
- A. 4900 K
  - B. 5900 K
  - C. 6900 K
  - D. 7900 K
  - E. 8900 K
20. Pada bintang kelas spektrum O dengan temperatur yang tinggi, unsur-unsur apa saja yang teramati dari bintang tersebut?
- A. Garis Helium terionisasi, garis Silikon terionisasi
  - B. Garis Helium terionisasi, garis logam
  - C. Garis Hidrogen dan garis Helium terionisasi
  - D. Garis molekul Titanium-oksida dan garis Hidrogen
  - E. Garis Lithium yang dominan
21. Planet Uranus dan Neptunus tampak biru karena \_\_\_\_\_
- A. Gas metana yang mengembun, membentuk awan kristal es metana di lapisan atas planet tersebut.
  - B. Gas hidrogen yang mengembun, membentuk awan kristal es hidrogen di lapisan atas planet tersebut.
  - C. Gas amonia dan air yang mengembun, membentuk awan kristal es amonia dan air di lapisan atas planet tersebut.
  - D. Temperaturnya yang teramat dingin menyebabkan kristal es air yang ada di permukaannya tampak biru
  - E. Jaraknya yang teramat jauh dari Matahari, menyebabkan kristal es air yang ada di permukaannya tampak biru
22. Benda-benda kecil Tata Surya berikut mengorbit Matahari, kecuali \_\_\_\_\_
- A. Asteroid
  - B. Komet
  - C. Meteor
  - D. Objek Trans-Neptunian
  - E. Objek Sabuk Kuiper
23. Dilihat dari jaraknya terhadap Matahari, temperatur rata-rata permukaan planet Venus lebih tinggi dibanding planet Merkurius, hal ini disebabkan oleh \_\_\_\_\_
- A. Atmosfer Venus sangat tipis sehingga radiasi Matahari seluruhnya diserap oleh Venus

- B. Atmosfer Venus tebal dan terdiri dari awan karbon dioksida dan sulfur dioksida yang berat, sehingga bersifat sebagai rumah kaca
  - C. Albedo Venus sangat rendah, sehingga sebagian besar cahaya Matahari yang diterimanya dipantulkan kembali ke ruang angkasa
  - D. Venus tidak memiliki satelit, sehingga energi yang dimilikinya tidak ditransfer ke satelit-satelitnya.
  - E. Pernyataan maupun jawaban di atas tidak ada yang benar.
24. Bila ada benda lain berukuran mirip Jupiter, berada di orbit Jupiter dan mengorbit Matahari, maka\_\_\_\_\_
- A. Suatu saat benda tersebut dapat menabrak Jupiter, menyebabkan keduanya hancur dan membentuk benda-benda kecil seperti asteroid
  - B. Benda tersebut dan Jupiter tidak akan bertabrakan, dan sistem Tata Surya tetap seperti saat ini
  - C. Akibat tabrakan benda tersebut dengan Jupiter akan mengubah stabilitas sistem Tata Surya.
  - D. Akibat tabrakan benda tersebut dengan Jupiter, mengubah orbit Jupiter mendekat ke Matahari.
  - E. Akibat tabrakan benda tersebut dengan Jupiter, mengubah orbit Jupiter menjauh dari Matahari.
25. Andaikan kita bisa mengambil Saturnus dan memasukkannya ke dalam ember berisi air, maka\_\_\_\_\_
- A. Saturnus akan mengambang, karena massa jenisnya lebih kecil daripada massa jenis air
  - B. Saturnus akan tenggelam, karena massa jenisnya lebih besar daripada massa jenis air
  - C. Air di ember akan membeku, karena temperatur Saturnus sangat rendah dibanding air
  - D. Saturnus akan mencair karena temperatur air terlalu tinggi bagi Saturnus
  - E. Saturnus dan air akan melebur menjadi satu
26. Material yang bersifat padat, terbentuk secara alamiah, anorganik, dengan komposisi kimia tertentu dan memiliki struktur kristalin disebut \_\_\_\_\_
- A. mineral
  - B. batuan
  - C. matriks
  - D. semen
  - E. mikrit

27. Mineral ini dapat memiliki warna putih, ungu, kuning, coklat, pink, biru, atau tidak berwarna. Karakteristik lainnya adalah mempunyai kilap kaca, ceratnya putih, pecahannya konkoidal dan *brittle*. Strukturnya dapat prismatik, granular, bahkan amorf. Secara umum mineral ini dapat ditemukan dalam batuan beku, sedimen, dan metamorf. Mineral ini sekilas mirip dengan kalsit, namun mineral ini tidak bereaksi dengan HCl. Mineral yang dimaksud adalah \_\_\_\_\_
- A. Mika
  - B. Muskovit
  - C. Biotit
  - D. Aragonit
  - E. Kuarsa
28. Berikut ini adalah urutan kekerasan mineral dari yang paling rendah sampai yang paling tinggi. Manakah urutan yang paling tepat?
- A. talk, gipsum, kalsit, fluorit, apatit, feldspar, kuarsa, topaz, korondum, intan
  - B. talk, gipsum, fluorit, apatit, feldspar, kalsit, kuarsa, topaz, korondum, intan
  - C. talk, gipsum, kalsit, apatit, fluorit, feldspar, kuarsa, korondum, topaz, intan
  - D. talk, gipsum, kalsit, feldspar, fluorit, apatit, kuarsa, topaz, korondum, intan
  - E. talk, gipsum, fluorit, apatit, kalsit, feldspar, kuarsa, topaz, intan, korondum

29. Mineral pada gambar di samping memiliki sistem kristal \_\_\_\_\_



- A. hexagonal
- B. tetragonal
- C. orthorombik
- D. triklin
- E. monoklin

30. Mineral pada gambar di samping menunjukkan belahan sejumlah \_\_\_\_\_



- A. 1 arah
- B. 2 arah
- C. 3 arah
- D. tidak ada belahan
- E. tidak beraturan

31. Seseorang menemukan singkapan batuan beku berwarna cerah dengan ukuran kristal 1-5 mm, dengan memiliki tekstur kristalinitas holokristalin, granulitas faneritik, bentuk kristal euhedral, hubungan antar kristal panidiomorfik granular. Struktur batuanannya masif, dan komposisi mineralnya adalah kuarsa 40%, plagioklas 10%, ortoklas 40%, biotit 8% dan muskovit 2%. Nama batuan yang ditemukan adalah \_\_\_\_\_

- A. granit
- B. diorit
- C. riolit
- D. andesit
- E. monzonit

32.



Batuan tersebut adalah batuan beku dengan ukuran kristal yang sangat besar karena proses pendinginan yang sangat lama. Batuan tersebut adalah \_\_\_\_\_

- A. diorit
- B. andesit
- C. gabro
- D. pegmatit
- E. basalt

33. Batuan beku yang terbentuk dari magma asam di bawah permukaan sehingga membentuk tekstur faneritik yaitu \_\_\_\_\_

- A. komatit
- B. hornblendit
- C. granit
- D. trachit
- E. andesit

34. Batuan sedimen yang paling mungkin banyak mengandung fosil adalah \_\_\_\_\_

- A. batupasir
- B. breksi
- C. batulempung
- D. batugaram
- E. konglomerat

35. Dalam skala Wenworth, ukuran butir 2-4 mm disebut \_\_\_\_\_

- A. pasir kasar
- B. pasir halus

- C. kerakal
  - D. kerikil
  - E. lanau
36. Batuan sedimen terbentuk dari beberapa macam proses. Batuan sedimen yang terbentuk akibat proses kimiawi contohnya adalah \_\_\_\_\_
- A. rijang
  - B. tuf
  - C. konglomerat
  - D. batupasir
  - E. serpih
37. Struktur batuan sedimen yang dapat dipakai untuk menentukan posisi atas dan bawah suatu perlapisan batuan sedimen adalah \_\_\_\_\_
- A. perlapisan silang-siur
  - B. perlapisan bergradasi
  - C. laminasi
  - D. *load cast*
  - E. berlapis
38. Tekstur pada batuan metamorf yang menunjukkan kenampakan sisa dari batuan asalnya disebut \_\_\_\_\_
- A. Granuloblastik
  - B. *Relict texture*
  - C. *Decussate texture*
  - D. Nematoblastik
  - E. Poikiloblastik
39. Batuan metamorf berikut yang memiliki struktur foliasi adalah \_\_\_\_\_
- A. milonit, filit, sekis, gneiss
  - B. batusabak, filit, granulit, gneiss
  - C. granulit, hornblendit, filit, sekis
  - D. sekis, filit, gneiss, granulit
  - E. batusabak, granulit, sekis, eklogit

40.



Gambar di samping adalah salah satu struktur batuan metamorf, yang memiliki susunan parallel mineral-mineral pipih, prismatic atau lentikular (umumnya mika atau klorit) yang berukuran butir sedang sampai kasar. Struktur tersebut disebut \_\_\_\_\_

- A. gneiss
- B. sekis
- C. hornfels
- D. milonit
- E. filit

41. Badan air setengah tertutup di wilayah pesisir dengan satu sungai atau lebih yang mengalir masuk ke dalamnya, serta terhubung bebas dengan laut terbuka disebut \_\_\_\_\_

- A. pantai
- B. delta
- C. estuari
- D. sungai
- E. laut

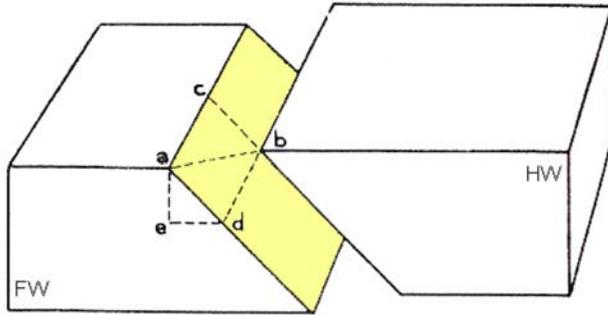
42. Pola pengaliran dimana sungai atau anak sungainya mempunyai penyebaran yang melingkar dan menjari, sering dijumpai pada daerah kubah stadia dewasa disebut pola pengaliran \_\_\_\_\_

- A. *contorted*
- B. *multibasinal*
- C. *annular*
- D. *radial*
- E. *trellis*

43. Morfologi delta dengan jenis *lobate* dipengaruhi oleh faktor dominan yaitu \_\_\_\_\_

- A. gelombang dan pasang surut
- B. gelombang dan suplai sedimen
- C. suplai sedimen dan pasang surut
- D. gelombang
- E. pasang surut

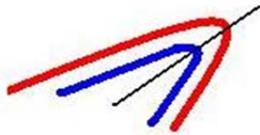
44.



Berikut ini adalah pernyataan yang tepat mengenai gambar di atas, kecuali \_\_\_\_\_

- A. ab adalah *net slip*
- B. ae adalah *vertical slip*
- C. cb adalah *dip slip*
- D. ad adalah *dip slip*
- E. ac adalah *horizontal dip slip*

45. Gambar di bawah ini menunjukkan struktur \_\_\_\_\_



- A. lipatan simetri
- B. lipatan asimetri
- C. lipatan *overturned*
- D. lipatan rebah
- E. lipatan miring

46. Suatu lapisan batuan memiliki jurus dan kemiringan N 135°E/30°, posisi ini sama dengan \_\_\_\_\_

- A. N 185°W/30
- B. S 45°E/30°
- C. N 45°W/30°
- D. S 135°W/30°
- E. S 185°E/30°

47. Yang termasuk peristiwa yang terjadi selama Zaman Silur adalah \_\_\_\_\_

- A. kemunculan makhluk darat pertama kali
- B. kemunculan dinosaurus air pertama kali
- C. perkembangan ikan paling besar

- D. kepunahan trilobita
  - E. kemunculan burung pertama kali
48. Urutan skala waktu geologi pada Era Paleozoic adalah \_\_\_\_\_
- A. Devonian, Carboniferous, Permian, Silurian, Cambrian, Ordovician.
  - B. Cambrian, Ordovician, Silurian, Devonian, Carboniferous, Permian
  - C. Carboniferous, Ordovician, Devonian, Permian, Silurian, Cambrian
  - D. Cambrian, Ordovician, Devonian, Silurian, Carboniferous, Permian
  - E. Cambrian, Ordovician, Devonian, Silurian, Permian, Carboniferous
49. Berikut ini adalah proses-proses yang tidak mendukung untuk terbentuknya fosil, kecuali \_\_\_\_\_
- A. hancur karena transportasi
  - B. segera terkubur dan tidak terkena proses-proses eksogen yang merusak
  - C. terkubur lambat, hancur sebelum sepenuhnya terkubur
  - D. dimangsa oleh predator
  - E. hancur karena proses tektonisme, magmatisme atau metamorfisme
50. Indonesia merupakan salah satu negara yang sering terkena gempa bumi. Dari pulau-pulau besar di Indonesia, Pulau Kalimantan adalah pulau yang paling aman dibandingkan pulau besar lainnya terhadap gempa bumi karena \_\_\_\_\_
- A. tersusun oleh batuan yang stabil
  - B. berumur lebih tua dari pulau lainnya
  - C. densitas batuan di Pulau Kalimantan rendah
  - D. paling jauh dari batas lempeng aktif
  - E. semua benar
51. Manakah dari pernyataan di bawah ini yang tidak tepat?
- A. ENSO (El Niño Southern Oscillation) merupakan fenomena interaksi laut dan atmosfer.
  - B. Pada saat kejadian El Niño wilayah Indonesia akan mengalami kemarau panjang.
  - C. Pada saat kejadian La Niña wilayah Indonesia akan mengalami curah hujan yang berlebihan.
  - D. ENSO (El Niño Southern Oscillation) merupakan fenomena di samudra pasifik bagian ekuator.
  - E. ENSO (El Niño Southern Oscillation) menyebabkan suhu permukaan laut di ekuator lebih tinggi dari pada suhu muka laut di lintang menengah.

52. Awan terbentuk karena adanya udara lembab yang bergerak naik hingga mencapai paras (*level*) pengembunan. Manakah pernyataan di bawah ini yang paling kurang berhubungan dengan proses pembentukan awan di Indonesia.
- A. Awan cumulonimbus terdiri atas tetes awan cair, tetes awan padat (kristal es), dan tetes awan super dingin
  - B. Awan terbentuk karena proses konveksi
  - C. Awan terbentuk karena proses pengangkatan udara pada "*seabreeze front*"
  - D. Awan terbentuk karena adanya daerah konvergensi
  - E. Awan terbentuk karena adanya front dingin
53. Awan yang dapat menyebabkan hujan lebat, petir, hujan batu es (*hail*), angin kencang dan tornado adalah awan \_\_\_\_\_
- A. Cirrocumulus
  - B. Altocumulus
  - C. Nimbostratus
  - D. Altocumulus
  - E. Cumulonimbus
54. Dalam "awan panas", tetes hujan dapat tumbuh melalui proses \_\_\_\_\_
- A. Tumbukan dan tangkapan
  - B. Tumbukan dan updraft
  - C. *Updraft* dan tangkapan
  - D. Bergeron dan tumbukan
  - E. Wegener dan Bergeron
55. Turbopause adalah batas antara \_\_\_\_\_
- A. Troposfer dan Stratosfer
  - B. Stratosfer dan Mesosfer
  - C. Mesosfer dan Termosfer
  - D. Homosfer dan Heterosfer
  - E. Troposfer dan Heterosfer
56. Dari kajian iklim dapat diketahui pola utama curah hujan sepanjang tahun di seluruh Indonesia. Di Pulau Jawa misalnya, curah hujan maksimum umumnya terjadi di bulan-bulan Desember-Januari-Februari. Manakah di antara pernyataan di bawah ini yang paling benar?
- A. pola curah hujan di seluruh Indonesia sama dengan di Pulau Jawa
  - B. pola curah hujan di Pontianak sama dengan di Semarang
  - C. pola curah hujan di Ambon berkebalikan dengan di Semarang
  - D. pola curah hujan di Pontianak sama dengan di Ambon
  - E. pola curah hujan di Pontianak sama dengan di Pacitan

57. Interaksi atmosfer - laut merupakan proses yang sangat penting di planet Bumi, karena interaksi tersebut sangat mempengaruhi \_\_\_\_\_
- A. Sirkulasi arus pasang surut di permukaan laut.
  - B. Sirkulasi arus laut di kedalaman laut dalam.
  - C. Distribusi salinitas secara vertikal.
  - D. Distribusi salinitas secara horizontal.
  - E. Distribusi suhu secara vertikal.
58. Di dalam stratosfer, temperatur naik terhadap ketinggian karena \_\_\_\_\_
- A. adanya lapisan ozon yang menyerap radiasi ultra violet dari matahari
  - B. adanya radiasi matahari yang memanasi permukaan bumi
  - C. adanya apisan ozon yang menyerap radiasi bumi
  - D. adanya lapisan ozon yang menyerap radiasi panas dari matahari
  - E. adanya lapisan ozon yang memantulkan radiasi matahari
59. 90% massa atmosfer berada pada lapisan \_\_\_\_\_
- A. Troposfer-Stratosfer-Mesosfer
  - B. Troposfer-Stratosfer
  - C. Troposfer
  - D. Stratosfer-Mesosfer
  - E. Stratosfer-Mesosfer-Termosfer
60. Lapisan terbawah atmosfer yang sifat-sifat fisis dan dinamisnya dipengaruhi langsung oleh kondisi permukaan bumi disebut \_\_\_\_\_
- A. Lapisan residu (*residual layer*)
  - B. Lapisan batas (*boundary layer*)
  - C. Lapisan kekasaran (*roughness layer*)
  - D. Lapisan kanopi (*canopy layer*)
  - E. Lapisan transisi (*transition layer*)
61. Berikut adalah gas-gas yang tidak berbahaya bagi kesehatan manusia secara langsung, kecuali \_\_\_\_\_
- A. Oksigen
  - B. Ozon
  - C. Nitrogen
  - D. Krypton
  - E. Helium

62. Tetes air yang kecil dengan diameter kurang dari 0,5 mm, berasal dari awan, rapat satu dengan yang lainnya dan tampak melayang-layang di udara disebut \_\_\_\_\_
- A. Hujan
  - B. Gerimis
  - C. Kabut
  - D. Kabus
  - E. Embun
63. Di bawah ini merupakan jenis-jenis Angin Monsun yang ada di dunia, kecuali \_\_\_\_\_
- A. Monsun Asia Timur dan Tenggara
  - B. Monsun Asia Selatan
  - C. Monsun Australia Utara
  - D. Monsun Australia Barat
  - E. Monsun Afrika Timur
64. Unsur gas atmosfer alamiah yang bertindak sebagai gas rumah kaca dengan porsi paling besar adalah \_\_\_\_\_
- A. Krypton
  - B. Karbon dioksida
  - C. Argon
  - D. Helium
  - E. Uap air
65. Gas variabel yang tidak termasuk sebagai gas rumah kaca adalah \_\_\_\_\_
- A. Karbon dioksida
  - B. Ozon
  - C. Metana
  - D. Amonia
  - E. Nitrous Oksida
66. Pilihlah jawaban paling benar dari pernyataan-pernyataan di bawah ini tentang El Nino dan La Nina.
- A. Merupakan fenomena daerah tropis
  - B. Merupakan fenomena yang berkebalikan
  - C. Kejadian El Nino sama banyak dengan La Nina
  - D. A – B benar
  - E. A – B – C benar
67. *Dust Devil* merupakan fenomena siklonik yang pada umumnya terjadi pada \_\_\_\_\_ dan \_\_\_\_\_
- A. malam hari, daerah basah
  - B. siang hari, daerah kering
  - C. lintang tinggi, padang pasir

- D. malam hari, daerah kering
  - E. siang hari, daerah basah
68. Pernyataan-pernyataan mengenai gas rumah kaca (GRK) yang tidak tepat adalah \_\_\_\_\_
- A. Dua tipe sumber GRK adalah sumber alamiah dan dari aktifitas manusia
  - B. Pelenyapan GRK dari atmosfer terjadi melalui proses "washout"
  - C. GRK menyebabkan suhu permukaan Bumi nyaman untuk kehidupan
  - D. Dalam batas tertentu, GRK sangat bermanfaat bagi kehidupan di permukaan bumi
  - E. H<sub>2</sub>O dalam atmosfer merupakan komponen utama GRK
69. Syarat utama pembentukan awan secara alamiah adalah \_\_\_\_\_
- A. pergerakan udara ke atas
  - B. keberadaan inti kondensasi
  - C. keberadaan inti sublimasi
  - D. temperatur lingkungan yang rendah
  - E. temperatur parcel udara yang tinggi
70. Di wilayah tropis dengan masa udara tropis yang bersifat panas dan lembab dan hanya sejenis, masih tetap ditemukan fenomena front. Front jenis ini disebut \_\_\_\_\_
- A. Front panas
  - B. Front dingin
  - C. Front angin laut
  - D. Front stasioner
  - E. Kata front
71. Keberadaan butir air super dingin dalam awan kumulonimbus disebabkan karena \_\_\_\_\_
- A. Ketiadaan inti kondensasi
  - B. Ketiadaan inti sublimasi
  - C. Ketiadaan aerosol
  - D. Ketiadaan NaCl
  - E. A – D salah
72. Pada awal bulan November 2017, NASA melaporkan bahwa hasil pengukuran lubang ozon pada bulan September 2017, menunjukkan hasil yang sangat menggembirakan yaitu lubang ozon yang teramati merupakan lubang terkecil sejak tahun 1988. Dari pernyataan-pernyataan di bawah ini, yang tidak tepat mengenai fenomena lubang ozon tersebut adalah \_\_\_\_\_
- A. Awan stratosfer yang dikenal sebagai awan "nacreous cloud", tidak memiliki peran terhadap pembentukan lubang ozon
  - B. Polar vortex menyebabkan masa udara cA memiliki suhu yang ekstrim dingin
  - C. Sirkulasi umum atmosfer mempunyai peran mentransportasikan CFC ke arah kutub
  - D. Terbitnya matahari pada awal musim semi di Belahan Bumi Selatan mempunyai peran terhadap pembentukan lubang ozon pada berita di atas
  - E. Lubang ozon hanya ditemukan di kutub Selatan.

73. Peristiwa optik atmosfer yang disebut "sun dog" hanya mungkin teramati jika langit \_\_\_\_\_
- A. cerah
  - B. mendung
  - C. ditutupi awan altostratus
  - D. ditutupi awan sirostratus
  - E. ditutupi awan nimbostratus
74. Hurricane Irma yang terbentuk pada tanggal 30 Agustus 2017 dan mati pada tanggal 16 September 2017, merupakan siklon tropis terkuat sejak tahun 2005 di \_\_\_\_\_
- A. Lautan Atlantik
  - B. Pantai timur lautan Pasifik
  - C. Pantai barat lautan Pasifik
  - D. Lautan Hindia
  - E. Laut Utara
75. Temperatur udara dinyatakan dengan skala Celcius dan skala Fahrenheit. Kedua skala tersebut menunjukkan temperatur yang sama pada suhu \_\_\_\_\_
- A.  $30^{\circ}$
  - B.  $-40^{\circ}$
  - C.  $40^{\circ}$
  - D.  $0^{\circ}$
  - E.  $100^{\circ}$
76. Peralatan yang dipergunakan untuk mengukur gelombang laut adalah \_\_\_\_\_
- A. *Tidal Gauge*
  - B. *Wave Recorder*
  - C. *Echosounder*
  - D. *GPS*
  - E. *Currentmeter*
77. Peralatan yang dipergunakan untuk mengukur arus air laut adalah \_\_\_\_\_
- A. *Refraktometer*
  - B. *Saltmeter*
  - C. *Salinometer*
  - D. *Currentmeter*
  - E. *Tidal Wave*
78. Peralatan yang dipergunakan untuk mengukur salinitas air laut dengan cara meneteskan sampel air laut adalah \_\_\_\_\_
- A. Salinometer
  - B. Refraktometer
  - C. Secci dish
  - D. Current meter
  - E. Termometer

79. Peralatan yang dipergunakan untuk mengukur pasang surut air laut adalah \_\_\_\_\_
- A. *Tidal Gauge*
  - B. *Wave Recorder*
  - C. *Echosounder*
  - D. *Acoustic Doppler Current Profiler*
  - E. *Currentmeter*
80. Paparan lereng benua atau *continental shelf* adalah morfologi bawah laut yang mempunyai kedalaman air sampai dengan \_\_\_\_\_
- A. Kedalaman 0 – 50 meter
  - B. Kedalaman 50 – 100 meter
  - C. Kedalaman 100 – 200 meter
  - D. Kedalaman 200 – 400 meter
  - E. Kedalaman 400 – 600 meter
81. Arus yang disebabkan oleh perbedaan ketinggian muka air laut yang mempunyai ciri-ciri gejala gerakannya maju dari pantai ke laut dan dari laut ke pantai adalah \_\_\_\_\_
- A. arus densitas
  - B. arus pasang-surut
  - C. arus pantai
  - D. arus pasang laut
  - E. arus surut laut
82. Kenampakan pada pantai yang terdapat muara sungai dimana di mulut sungai terdapat gosong pasir yang memanjang sejajar dengan garis pantai dinamakan \_\_\_\_\_
- A. *Spit Bar*
  - B. *Beach bar*
  - C. *River Bar*
  - D. *Coastal Bar*
  - E. *Sea Bar*
83. Kondisi morfologi dasar samudera akibat adanya proses volkanisme di dasar samudera berupa gunung api dengan permukaan kecil dan tinggi yang bagian atasnya datar dinamakan \_\_\_\_\_
- A. *Guyot*
  - B. *Table Mount*
  - C. *Seamount*
  - D. *Volcano Abisal*
  - E. *Mid Oceanic Ridges*
84. Organisme laut yang perpindahan atau gerakannya sangat tergantung gerakan massa air laut disebut \_\_\_\_\_
- A. Neritik

- B. Bentonik
  - C. Planktonik
  - D. Nektonik
  - E. Epitonik
85. Hewan laut golongan kerang-kerangan laut termasuk hewan yang hidup sebagai \_\_\_\_\_
- A. Nektonik
  - B. Planktonik
  - C. Bentonik
  - D. Epitonik
  - E. Neritik
86. Gelombang laut dapat terjadi terutama disebabkan oleh karena adanya \_\_\_\_\_
- A. Angin Laut
  - B. Arus Laut
  - C. Densitas Air laut
  - D. Salinitas Air Laut
  - E. Suhu air laut
87. Kita mengenal tentang arus laut, dimana arus laut dapat disebabkan karena perbedaan suhu air laut, perbedaan densitas, angin dan sebagainya. Arus yang melawati perairan Jepang yang mempunyai temperatur lebih tinggi dari perairan sekitarnya disebut \_\_\_\_\_
- A. *Oyashio Current*
  - B. *Kuroshio Current*
  - C. *Arlindo Current*
  - D. *Density Current*
  - E. *Equator Current*
88. Arus global yang mengalirkan massa air samudera yang berasal dari Samudera Pasifik melewati Perairan Indonesia menuju ke Samudera Hindia dikenal dengan istilah \_\_\_\_\_
- A. Arus Indo-Hindia
  - B. Arus Samudera Pasifik
  - C. Arus Arlindo
  - D. Arus Pasifik-Hindia
  - E. Arus Indo-Pasifik
89. Gelombang dari laut dalam menuju ke pantai dan gelombang yang datang ke pantai akan mengalami pecah gelombang, apabila arah datang gelombang tidak tegak lurus dengan garis pantai maka akan terbentuk \_\_\_\_\_
- A. *Longshore Wave*
  - B. *Longshore Current*
  - C. *Rip Current*

- D. *Rip Wave*  
E. *Longshore Bar*
90. Arus yang terjadi akibat adanya gelombang pecah tegak lurus garis pantai yang terjadi di wilayah perairan pantai tersebut dikenal sebagai \_\_\_\_\_
- A. *Tidel current*  
B. *Rip current*  
C. *Longshore current*  
D. *Equatorial current*  
E. *Seiche current*
91. Grafik antara tinggi muka air laut berbanding waktu pengukuran akan menentukan tipe pasang surut air laut, apabila dalam satu hari hanya terjadi satu kali pasang dan satu kali surut air laut dinamakan \_\_\_\_\_
- A. Tipe Pasang Surut Campuran  
B. Tipe Pasang Surut Harian Ganda  
C. Tipe Pasang Surut Semi Diurnal  
D. Tipe Pasang Surut Harian Ganda  
E. Tipe Pasang Surut Diurnal
92. Indeks jumlah padatan di laut yang terlarut dalam 1000 gram air laut disebut sebagai \_\_\_\_
- A. Kadar Garam air laut  
B. Suhu Air laut  
C. Salinitas Air Laut  
D. Densitas Air Laut  
E. Tekanan Air Laut
93. Gelombang laut dari laut dalam ke laut dangkal sampai ke pantai akan mengalami perubahan yang disebabkan karena \_\_\_\_\_
- A. adanya perbedaan temperatur laut  
B. adanya perbedaan kedalaman perairan laut  
C. adanya perbedaan kecerahan air laut  
D. adanya perbedaan densitas air laut  
E. adanya perbedaan salinitas air laut
94. Yang dimaksud dengan kecuraman gelombang laut adalah \_\_\_\_\_
- A. perbandingan tinggi gelombang dengan panjang gelombang  
B. perbandingan tinggi gelombang dengan periode gelombang  
C. perbandingan tinggi gelombang dengan kecepatan gelombang  
D. perbandingan kecepatan gelombang dengan periode gelombang  
E. perbandingan kecepatan gelombang dengan tinggi gelombang

95. Gelombang datang dari laut dalam menjalar menuju ke pantai dan tidak melewati bangunan pantai, maka gelombang selalu akan mengalami \_\_\_\_\_
- A. proses Refleksi Gelombang
  - B. proses Difraksi Gelombang
  - C. proses Shoaling Gelombang
  - D. proses Refraksi Gelombang
  - E. proses Shoaling dan Refraksi gelombang
96. Grafik perbandingan antara temperatur air laut dengan kedalaman akan menunjukkan bahwa suhu permukaan tinggi semakin ke perairan dalam suhunya semakin rendah dan tetap rendah sampai ke perairan paling dalam. Fenomena perubahan suhu tinggi dan tetap rendah tersebut sering dinamakan \_\_\_\_\_
- A. Haloklin
  - B. Termoklin
  - C. Termohalin
  - D. Termobar
  - E. Termomix
97. Fenomena termoklin permanen sering terdapat di lokasi bergaris lintang \_\_\_\_\_
- A. Sub tropis Lintang Tinggi
  - B. Sub Tropis Lintang Sedang
  - C. Lintang Rendah Sub tropis
  - D. Katulistiwa daerah Tropis
  - E. Daerah Kutub
98. Gelombang laut berdasarkan kedalaman perairan dapat diklasifikasikan sebagai gelombang laut dalam, gelombang laut transisi dan gelombang laut dangkal. Ciri gelombang laut transisi adalah \_\_\_\_\_
- A. gelombang yang terdapat di perairan apabila perbandingan kedalaman dan panjang gelombang bernilai  $> 0,50$
  - B. gelombang yang terdapat di perairan apabila perbandingan kedalaman dan panjang gelombang bernilai  $< 0,05$
  - C. gelombang yang terdapat di perairan apabila perbandingan kedalaman dan panjang gelombang bernilai  $0,03 - 0,5$
  - D. gelombang yang terdapat di perairan apabila perbandingan kedalaman dan panjang gelombang bernilai  $0,05 - 0,5$
  - E. gelombang yang terdapat di perairan apabila perbandingan kedalaman dan panjang gelombang bernilai  $> 0,05$
99. Kondisi arus laut sangat dipengaruhi oleh adanya gaya \_\_\_\_\_
- A. Coriolis
  - B. Gravitasi

- C. Snellius
- D. Sentrifugal
- E. Sentripetal

100. Teori gelombang yang menyatakan bahwa gaya gesek angin dengan permukaan air laut yang akan membangkitkan gelombang dibuat pertama kali oleh Admiral Sir Francis Beaufort (1808) yang kemudian dikenal sebagai skala angin *Beaufort*. Pernyataan kondisi angin yang terdapat di bawah ini yang paling benar adalah \_\_\_\_\_

- A. angin *moderate breeze*, mempunyai ciri kecepatan angin 11 - 16 knot atau 5,5 - 7,9 m/dt,
- B. angin *moderate breeze*, mempunyai ciri kecepatan angin 4 - 6 knot atau 1,6 - 3,3 m/dt,
- C. angin *moderate breeze*, mempunyai ciri kecepatan angin 7 - 10 knot atau 3,4 - 5,4 m/dt,
- D. angin *moderate breeze*, mempunyai ciri kecepatan angin 17 - 121 knot atau 8,0 - 10,7 m/dt,
- E. angin *moderate breeze*, mempunyai ciri kecepatan angin 11 - 16 knot atau 5,5 - 7,9 m/dt