KEMAMPUAN IPA SPMB 2005

MATEMATIKA IPA

Petunjuk A: *dipergunakan dalam menjawab soal nomor 1 sampai nomor 15*

1. Parabola $y = x^2 - 6x + 8$ digeser ke kanan sejauh 2 satuan searah dengan sumbu-x dan digeser ke bawah sejauh 3 satuan. Jika parabola hasil pergeseran ini memotong sumbu-x di x_1 dan x_2 maka $x_1 + x_2 = ...$
   (A) 8 (D) 11
   (B) 9 (E) 12
   (C) 10

2. Diketahui vektor satuan $\vec{u} = 0{,}8\vec{i} + a\vec{j}$. Jika vektor $\vec{v} = b\vec{i} + \vec{j}$ tegak lurus $\vec{u}$, maka ab = …
   (A) $-\frac{18}{20}$ (D) $-\frac{9}{20}$
   (B) $-\frac{15}{20}$ (E) $-\frac{8}{20}$
   (C) $-\frac{12}{20}$

3. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 2. Jika P titik tengah HG, Q titik tengah FG, R titik tengah PQ, dan BS adalah proyeksi BR pada bidang ABCD, maka panjang BS = …
   (A) $\frac{1}{2}\sqrt{14}$ (D) 1
   (B) $\frac{1}{2}\sqrt{10}$ (E) $\frac{1}{2}\sqrt{2}$
   (C) $\frac{1}{2}\sqrt{6}$

4. Jika lingkaran $x^2 + y^2 + 6x + 6y + c = 0$ menyinggung garis x = 2, maka nilai c adalah …
   (A) -7 (D) 6
   (B) -6 (E) 12
   (C) 0

5. Himpunan penyelesaian $\left|x^2 - 2\right| \le 1$ adalah himpunan nilai x yang memenuhi …
   (A) $-\sqrt{3} \le x \le \sqrt{3}$
   (B) $-1 \le x \le 1$
   (C) $-1 \le x \le \sqrt{3}$
   (D) $x \le -1$ atau $x \ge 1$
   (E) $-\sqrt{3} \le x \le -1$ atau $1 \le x \le \sqrt{3}$

6. $\lim\limits_{x \to 1} \frac{(x^2 + x - 2)\sin(x-1)}{x^2 - 2x + 1} = \ldots$
   (A) 4 (D) $-\frac{1}{4}$
   (B) 3 (E) $-\frac{1}{2}$
   (C) 0

7. Suatu populasi hewan mengikuti hukum pertumbuhan yang berbunyi:
   $N(t) = 100.000.2^{t-2}$
   N (t) : besar populasi pada saat t
   t : waktu dalam satuan tahun
   Agar besar populasi menjadi 3 kali lipat populasi awal (saat t = 0), maka t = …
   (A) ${}^{10}\log 3$ (D) ${}^{2}\log 3 - 2$
   (B) ${}^{10}\log 3 - 2$ (E) ${}^{2}\log 3$
   (C) ${}^{2}\log 3 - 4$

8. Diketahui empat titik A, B, C, dan D yang berada pada lingkaran dengan panjang AB = 4cm, BC = 3cm, CD = 3cm, dan AD = 6cm. Kosinus sudut BAD adalah …
   (A) $\frac{14}{33}$ (D) $\frac{19}{33}$
   (B) $\frac{16}{33}$ (E) $\frac{20}{33}$
   (C) $\frac{17}{33}$

9. Jika $P(x) = x^4 + 5x^3 + 9x^2 + 13x + a$ dibagi dengan (x+3) bersisa 2, maka P(x) dibagi (x+1) akan bersisa …
   (A) 2 (D) -5
   (B) -3 (E) 6
   (C) 4

10. Diketahui $2\left({}^{4}\log x\right)^2 - 2\,{}^{4}\log\sqrt{x} = 1$. Jika akar-akar persamaan di atas adalah x_1 dan x_2, maka $x_1 + x_2 = \ldots$
    (A) 5 (D) $2\frac{1}{2}$
    (B) $4\frac{1}{2}$ (E) $2\frac{1}{4}$
    (C) $4\frac{1}{4}$

11. Sebongkah gula batu dimasukkan ke dalam air dan diaduk. Dalam 1 menit volume gula berkurang 20% dari volume sebelumnya (bukan 20% dari volume awal). Jika volume gula menjadi kurang dari separuh volume awal mulai menit ke …
(A) 2
(B) 3
(C) 4
(D) 5
(E) 6

12. Jika $f(x) = \int \cos^2 x \, dx$ dan $g(x) = xf'(x)$ maka $g'\left(x - \frac{\pi}{2}\right) = \ldots$
(A) $\sin^2 x - \left(x - \frac{\pi}{2}\right)\sin 2x$
(B) $\sin^2 x - x\sin 2x$
(C) $\sin^2 x + 2\left(x - \frac{\pi}{2}\right)\sin 2x$
(D) $\sin^2 x + x\sin 2x$
(E) $\sin^2 x + \left(x - \frac{\pi}{2}\right)\sin 2x$

13. Kecepatan atau laju pertumbuhan penduduk suatu kota untuk t tahun yang akan datang dinyatakan sebagai berikut.
N (t) = 400t + 600 $\sqrt{t}$, $0 \le t \le 9$
Jika banyak penduduk saat ini adalah 5.000 jiwa, maka banyak penduduk 9 tahun yang akan datang adalah …
(A) 37.000 jiwa
(B) 35.000 jiwa
(C) 33.500 jiwa
(D) 32.000 jiwa
(E) 30.000 jiwa

14. Suatu delegasi terdiri dari 3 pria dan 3 wanita yang dipilih dari himpunan 5 pria yang berbeda usia dan 5 wanita yang juga berbeda usia. Delegasi itu boleh mencakup paling banyak hanya satu anggota termuda dari kalangan wanita atau anggota termuda dari kalangan pria. Dengan persyaratan ini, banyak cara menyusun keanggotaan delegasi adalah …
(A) 52
(B) 56
(C) 60
(D) 64
(E) 68

15. Diberikan suku banyak f(x) = x^3 +3x^2 +a. jika f"(2), f'(2), dan f(2) membentuk barisan aritmatika, maka f"(2) + f'(2) + f(2) = …
(A) 37
(B) 46
(C) 51
(D) 63
(E) 72

BIOLOGI

Petunjuk A: *dipergunakan dalam menjawab soal nomor 16 sampai ke nomor 22*

16. Pembentukan senyawa nitrogen secara alami di udara dari bahan dasar gas nitrogen, sesuai dengan teori asal-usul kehidupan yang dikemukakan oleh …
(A) Stanley Miller
(B) Harold Urey
(C) A.I. Oparin
(D) Aristoteles
(E) Louis Pasteur

17. Sel fagosit berperan penting dalam memangsa benda asing yang masuk ke dalam tubuh, sehingga organel yang paling banyak terdapat di dalam sel ini adalah …
(A) Badan Golgi
(B) Reticulum endoplasma
(C) Mitokondria
(D) Lisosom
(E) Ribosom

18. Filum berikut yang anggotanya bersifat triploblastik dan memiliki rongga tubuh yang sebenarnya adalah …
(A) Coelenterata
(B) Porifera
(C) Nemathelminthes
(D) Platyhelminthes
(E) Annelida

19. Pada tumbuhan lumut, meiosis terjadi dalam …
(A) Zigot
(B) Gametofit
(C) Sporangium
(D) Arkegonium
(E) Anteredium

20. Pada respirasi aerob, oksigen berperan pada proses …
(A) Glikolisis
(B) Pembentukan asetil CoA
(C) Siklus krebs
(D) Sistem transpor elektron
(E) Pembentukan ATP

21. Penyimpangan perbandingan fenotip F1 pada persilangan dengan dua sifat beda, misalnya dari 9:3:3:1 menjadi 9:3:4 disebut …
(A) Pindah silang
(B) Hipostasis
(C) Epitasis

(D) Polimeri
(E) Kriptomeri

22. Secara teoretis, suatu pulau akan memiliki kekayaan jenis paling besar bila pulau tersebut …
(A) Kecil dan terpencil
(B) Besar dan terpencil
(C) Besar dan dekat daratan utama
(D) Kecil dan dekat daratan utama
(E) Kecil dan terpencil dengan vegetasi lebat

Petunjuk B: *dipergunakan dalam menjawab soal nomor 23 sampai ke nomor 26.*

23. Kompetisi antara individu dari spesies yang sama biasanya kurang kuat jika dibandingkan dengan kompetisi antara individu dari spesies yang berbeda.
SEBAB
Individu dari spesies yang sama memiliki kebutuhan hidup yang sangat mirip satu sama lain.

24. Semua arteri berperan untuk mengalirkan darah yang kaya oksigen.
SEBAB
Arteri berperan untuk mengalirkan darah yang ke luar dari jantung.

25. Ketela rambat dan kangkung keduanya merupakan anggota famili *Convolvulaceae*.
SEBAB
Ketela rambat dan kangkung keduanya memiliki bentuk bunga yang sama (bentuk terompet).

26. Plasmid adalah DNA inti bakteri yang berukuran kecil dan berbentuk melingkar.
SEBAB
Plasmid sangat penting dalam proses pembentukan DNA rekombian pada rekayasa genetika.

Petunjuk C: *dipergunakan dalam menjawab soal nomor 12 sampai ke nomor 15*

27. Di dalam vakuola sel tumbuhan terdapat …
(1) Cadangan makanan
(2) Pigmen
(3) Minyak atsiri
(4) Kromoplas

28. Bagian buah mangga yang dimakan adalah …
(1) Daun buah
(2) Cadangan makanan
(3) Karpelum
(4) Endosperm

29. Dalam upaya meningkatkan kandungan nitrogen tanah, maka para ahli memanfaatkan bakteri …
(1) Nitrosomonas
(2) Nitrobacter
(3) Nitrococcus
(4) Rhizobium

30. Bunga yang penyerbukannya secara anemogami, memiliki ciri-ciri …
(1) Warna bunga cerah
(2) Struktur bunga kecil dan sederhana
(3) Bau bunga harum
(4) Serbuk sari ringan

FISIKA

Daftar konstanta alam sebagai pelengkap soal-soal fisika

$g = 10\ m\ s^{-2}$ (kecuali diberitahukan lain)	$m_e = 9{,}1 \times 10^{-31}$ kg	1 sma = 931 MeV
$c = 3 \times 10^{8}$ m/s	$N_A = 6{,}02 \times 10^{23}$ /mol	$h = 6{,}63 \times 10^{-34}$ Js
$e = 1{,}6 \times 10^{-19}$ C	$\mu_o = 4\pi x10^{-7} H/m$	$(4\pi\varepsilon_o)^{-1} = 9x10^9 Nm^2/C^2$
$k_B = 1{,}38 \times 10^{-23}$ J/K		$R = 8{,}31\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$

Petunjuk A *: dipergunakan untuk menjawab soal nomor 1 sampai ke nomor 4*

31. Sebuah bandul yang digantungkan pada atap sebuah gerobak berada dalam keadaan setimbang saat gerobak diam. Suatu saat gerobak ditarik dengan gaya konstan sedemikian hingga kecepatannya 13 m/s saat mencapai jarak 5 m. Dalam keadaan gerobak berjalan tersebut, simpangan bandul terhadap posisi setimbang sekitar …

(A) 0^0
(B) 15^0
(C) 30^0
(D) 45^0
(E) 60^0

32. Sebuah mobil ambulans bergerak dengan kelajuan 30 m/s sambil membunyikan sirine yang menghasilkan frekuensi 900 Hz.

Perbedaan frekuensi yang terdengar oleh seseorang yang diam di pinggir jalan ketika mobil ambulans mendekati dan menjauhinya jika cepat rambat bunyi di udara saat itu 340 m/s adalah sekitar …
(A) 30 Hz
(B) 60 Hz
(C) 95 Hz
(D) 135 Hz
(E) 160 Hz

33. Jika kita berada di dekat api unggun maka kalor akan merambat dari api unggun ke tubuh kita melalui proses …
(A) Radiasi dan konveksi
(B) Radiasi dan konduksi
(C) Konduksi dan konveksi
(D) Radiasi
(E) Konveksi

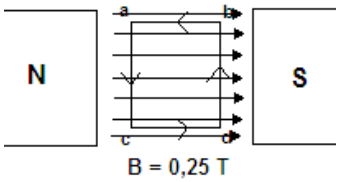
34. Sebuah seruling yang memiliki kolom udara terbuka pada kedua ujungnya memiliki nada atas kedua dengan frekuensi 1700 Hz. Jika kecepatan suara di udara adalah 340 m/s maka panjang seruling mendekati …
(A) 10 cm
(B) 15 cm
(C) 20 cm
(D) 25 cm
(E) 30 cm

35. Lensa bikonvek terbuat dari bahan kaca dengan indeks bias 1,5. Permukaan lensa memiliki jari-jari kelengkungan 10 dan 20 cm. Jika lensa terletak di udara maka besar fokus lensa adalah …
(A) 10 cm
(B) 11,3 cm
(C) 12,3 cm
(D) 13,3 cm
(E) 14 cm

36. Frekuensi foton yang dihamburkan oleh elektron bebas akan lebih kecil dibanding saat datang adalah hasil dari …
(A) Efek foto listrik
(B) Efek Compton
(C) Produksi pasangan
(D) Produksi sinar-X
(E) Radiasi benda hitam

37. Suatu partikel bermuatan dilepaskan dari keadaan diam pada suatu daerah yang dipengaruhi medan listrik dan medan magnet ternyata membentuk lintasan lurus maka …
(A) Besar medan magnet lebih kecil dibanding medan listrik
(B) Besar medan magnet lebih besar dibanding medan listrik
(C) Besar medan magnet sama dengan medan listrik
(D) Arah medan magnet paralel terhadap medan listrik
(E) Arah medan magnet tegak lurus terhadap medan listrik

38. Kumparan bentuk segiempat dengan panjang 12 cm dan lebar 10 cm terdiri atas 40 lilitan dan dilalui arus 2A. Kumparan berada dalam medan magnet 0,25 T. Besar torsi yang dialami kum-paran adalah:

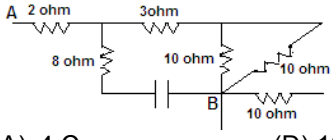


(A) 0,06 Nm
(B) 0,10 Nm
(C) 0,24 Nm
(D) 0,36 Nm
(E) 0,48 Nm

39. Satu mol gas oksigen dipanasi pada tekanan tetap dan diawali pada temperatur 27^0C. Jika diketahui konstanta gas 2 Kkal/mol^{0}K, maka jumlah kalor yang diperlukan supaya volume gas menjadi 2 kali volume awal adalah …
(A) 0,75 Kkal
(B) 1,0 Kkal
(C) 1,5 Kkal
(D) 3,25 Kkal
(E) 4,6Kkal

40. Sebuah benda meluncur pada permukaan datar dengan kecepatan v = 4 m/s dan kemudian benda naik pada bidang miring dengan kemiringan 30^0. Bila tidak ada gesekan antara benda dan bidang luncur, maka panjang lintasan benda pada bidang miring adalah …
(A) 40 cm
(B) 60 cm
(C) 80 cm
(D) 120 cm
(E) 160 cm

41. Besar hambatan pengganti antara titik A dan B adalah …

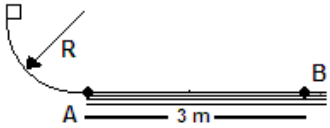


(A) 4 Ω
(B) 6 Ω
(C) 8 Ω
(D) 10 Ω
(E) 14 Ω

42. Sebuah atom memiliki tingkat tenaga eksitasi 2eV di atas tingkat dasarnya. Sebuah berkas cahaya yang ditembakkan menuju atom tersebut ternyata diserap. Panjang gelombang berkas cahaya adalah …
(A) 541 mm
(B) 621 mm
(C) 731 mm
(D) 841 mm
(E) 971 mm

43. Sebuah balok bermassa 2 kg mula-mula diam dilepaskan dari puncak bidang lengkung yang berbentuk seperempat lingkaran dengan jari-jari R. Kemudian balok meluncur pada bidang

datar dan berhenti di B yang berjarak 3 m dari titik awal bidang datar A. Jika bidang lengkung tersebut licin sedangkan gaya gesek antara balok dan bidang datar sebesar 8 N maka R adalah …



(A) 0,2 m
(B) 0,5 m
(C) 1,2 m
(D) 1,5 m
(E) 1,6 m

Petunjuk B: *dipergunakan dalam menjawab soal nomor 44 sampai ke nomor 45.*

44. Di daerah yang memiliki perbedaan yang besar antara suhu udara terendah dan suhu tertinggi, pelapukan batuan secara mekanik menjadi lebih mudah terjadi.
SEBAB
Batuan umumnya tersusun atas mineral-mineral dengan koefisien muai yang berbeda.

45. Pada peristiwa dispersi cahaya putih saat melewati kaca flinta, sinar ungu lebih dibelokkan dibanding sinar merah.
SEBAB
Indeks bias warna ungu pada kaca flinta lebih kecil dibanding indeks bias warna merahnya.

KIMIA

Petunjuk A: *dipergunakan dalam menjawab soal nomor 46 sampai ke nomor 52*

46. Bila tetapan Avogadro = L dan massa molar gas amonia = Mr.g/mol, maka dalam 10 mol gas amonia terdapat molekul sebanyak …
(A) 10
(B) 10 L
(C) $\frac{L}{10Mr}$
(D) $10MrL$
(E) $\frac{10L}{Mr}$

47. Pasangan senyawa berikut ini berisomer fungsional, *kecuali* …
(A) CH_3-CH_2-OH dan CH_3-O-CH_3
(B) $CH_3-CH_2-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-OH$ dan $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-O-OH$
(C) $CH_3-CH_2-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-O-CH_3$ dan $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-O-CH_2-CH_3$
(D) $CH_3-CH_2-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-CH_3$ dan $CH_3-CH_2-CH_2-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-H$
(E) $CH_3-\underset{\underset{\displaystyle CH_3}{|}}{CH}-CH_2-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-H$ dan $CH_3-\underset{\underset{\displaystyle CH_3}{|}}{CH}-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-CH_3$

48. Berapakah pH larutan yang diperoleh dengan mencampurkan 50 mL HNO_3 0,2 M dan 50 mL KOH 0,4 M ?
(A) 2
(B) 5
(C) 7
(D) 10
(E) 13

49. Jika $KMNO_4$ bereaksi dengan H_2CO_4 dalam suasana asam maka sebagian hasilnya adalah $MnSO_4$ dan CO_2, dalam reaksi ini 1 mol $KMnO_4$ menerima …
(A) 1 elektron
(B) 2 elektron
(C) 3 elektron
(D) 5 elektron
(E) 7 elektron

50. Percobaan yang dilakukan untuk mempelajari kinetika kimia dari reaksi :
$$A + B \rightarrow P + Q$$
Memperhatikan hasil sebagai berikut:

Percobaan	[A]	[B]	laju
1	x	y	v
2	2x	2y	4v
3	4x	y	v
4	4x	4y	16v

Dari hasil percobaan tersebut dapat disimpulkan bahwa persamaan laju reaksi yang sesuai adalah …
(A) Laju = k[A][B]
(B) Laju = $k[A]^2[B]$
(C) Laju = $k[A][B]^2$
(D) Laju = $k[B]^1$
(E) Laju = $k[B]^2$

51. Proses peluruhan radioaktif umumnya mengikuti kinetika reaksi orde-1. Suatu isotop memiliki waktu paro 10 menit. Jumlah isotop radioaktif yang tersisa setelah 40 menit adalah …
(A) 1/8 x semula
(B) 1/10 x semula
(C) 1/16 x semula
(D) 1/20 x semula
(E) 1/40 x semula

52. Sebanyak 3,9 g kalium direaksikan dengan asam klorida berlebih di dalam ruang yang memiliki suhu 27^0C dan tekanan 1 atm, maka volume gas H_2 yang terbentuk adalah …
(diketahui R = 0,082 L atm $mol^{-1}K^{-1}$. Ar K = 39)
(A) 4,92 L
(B) 1,83 L
(C) 1,23 L
(D) 4,92 mL
(E) 1,32 mL

Petunjuk B: *digunakan dalam menjawab soal nomor*

53. Kalium isoelektronik dengan klor (nomor atom K = 19; Cl = 17)
SEBAB
Ion kalium dan ion klorida memilki konfigurasi elektron yang sama

Petunjuk C: *dipergunakan dalam menjawab soal nomor 54 sampai ke nomor 55.*

54. Berikut ini merupakan sifat koloid:
(1) Dapat mengabsorpsi ion
(2) Menghamburkan cahaya
(3) Partikelnya terus bergerak
(4) Dapat bermuatan listrik

55. Senyawa berikut yang mengandung jumlah atom O sama dengan jumlah atom O dalam 2 mol H_2SO_4 adalah …
(1) 1 mol $Ca_3(PO_4)_2$
(2) 2 mol $Na_2C_2O_4$
(3) 2 mol $KMnO_4$
(4) 1 mol $Fe(NO_3)_2$

Petunjuk D: *dipergunakan dalam menjawab soal nomor 56 sampai ke nomor 60*

Berikut adalah pilihan jawaban untuk menjawab soal no. 56-60
(A) CCl_4
(B) NH_3
(C) BCl_3
(D) H_2S
(E) HCl

56. Merupakan satu gas yang ke luar dari kawah gunung berapi.
57. Merupakan gas hasil reaksi antara garam dapur dengan asam sulfat pekat.
58. Dapat melarutkan I_2 menghasilkan larutan yang berwarna ungu.
59. Mengubah kertas lakmus merah basah menjadi biru.
60. Memiliki bentuk molekul segitiga

IPA TERPADU

MEMAHAMI TSUNAMI

Tsunami adalah serangkaian gelombang dengan panjang gelombang yang sangat panjang dan periode sangat lama yang disebabkan oleh pergerakan vertikal air secara tiba-tiba. Penyebab tsunami antara lain adalah gempa tektonik, letusan gunung berapi, longsor, ledakan, dan benda-benda luar angkasa yang jatuh seperti meteor.

Tsunami berbeda dari gelombang air laut biasa di tepi pantai yang ditimbulkan oleh tiupan angin. Periode gelombang yang ditimbulkan oleh tiupan angin biasanya pendek, misalnya 10 detik, dan panjang gelombangnya jarang yang melebihi 150 m. Sedangkan tsunami dapat mempunyai panjang gelombang sampai 100 km dan periodenya dalam ukuran jam.

Karena panjang gelombangnya cukup besar, maka tsunami termasuk kedalam kategori gelombang air-dangkal, yaitu gelombang dengan hasil bagi kedalaman air laut h dan panjang gelombang λ, yakni h/λ, sangat kecil. Laju gelombang air-dangkal V sama dengan akar hasil kali percepatan gravitasi dan kedalaman air.

$$V = \sqrt{gh} \quad , g = 9{,}8 \text{ m/detik}^2$$

Misalnya, kecepatan tsunami di laut dengan kedalaman 4000 meter adalah sekitar $\sqrt{9{,}8 \times 4.000}$ = 198 m/detik atau sekitar 712 km/jam. Karena laju perubahan energinya berbanding terbalik dengan panjang gelombangnya, tsunami melaju dengan kecepatan tinggi bahkan dapat melintasi samudra tanpa kehilangan banyak energi.

Apa yang terjadi pada saat tsunami mencapai pantai? Ia mengalami perubahan. Dangkalnya laut di pantai menyebabkan kecepatan tsunami berkurang banyak. Dengan kedalaman laut, misalnya h = 40 m, kecepatan tsunami turun menjadi 20 m/detik atau 70 km/jam. Sekalipun demikian, energi tsunami yang bergantung pada kecepatan gelombang dan tinggi gelombang hampir konstan. Akibatnya, penurunan kecepatan secara drastis pada saat mencapai pantai, mengakibatkan naiknya gelombang tsunami. Tinggi gelombang tsunami di tengah laut biasanya hanya 1 meter. Jadi, tsunami yang semula pada saat masih di tengah laut, hampir tidak terlihat, tinggi gelombangnya naik secara tiba-tiba, sampai 10-20 meter ketika mencapai pantai, dan menghasilkan kerusakan yang besar. Kerusakan fisik itu diikuti pula dengan berjangkitnya berbagai penyakit, akibat air kotor serta flu dan radang paru-paru yang menyerang penduduk yang selamat.

Bentuk pantai juga dapat menentukan efek kerusakan oleh tsunami. Efek tsunami akan berlipat ganda ketika ia menghantam teluk dengan garis pantai berbentuk huruf V.

Petunjuk A: *dipergunakan dalam mnjawab soal nomor 61sampai ke nomor 65.*

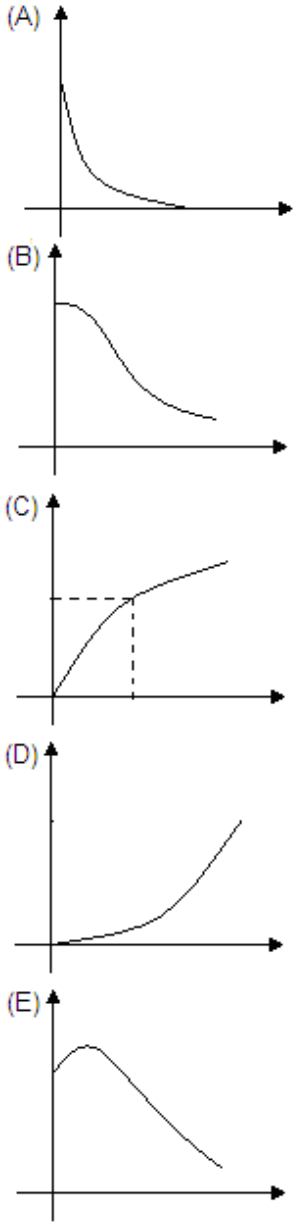
61. Kecepatan tsunami di laut dengan kedalaman 1000 meter besarnya kurang lebih sama dengan …
    (A) 39 km/jam
    (B) 200 km/jam
    (C) 356 km/jam
    (D) 49 m/s
    (E) 300 m/s

62. Penyakit-penyakit yang timbul pasca tsunami yang disebutkan dalam naskah disebabkan oleh bakteri-bakteri di bawah ini, *kecuali* …
    (A) Diplococcus menyebabkan pneumonia
    (B) Salmonella menyebabkan tifus
    (C) Vibrio menyebabkan kolera
    (D) Shigela menyebabkan disentri
    (E) Streptococcus menyebabkan influenza

63. Molekul yang memiliki bentuk seperti yang disebutkan pada naskah, menurut struktur Lewis, memiliki pasangan elektron bebas sebanyak …
    (A) 0
    (B) 1
    (C) 2
    (D) 3
    (E) 4

64. Gejala yang disebutkan didalam naskah merupakan…
    (A) Gelombang elektromagnetik yang menyusuri permukaan laut
    (B) Gelombang air yang kecepatannya setingkat dengan kecepatan suara
    (C) Gelombang mekanik yang kecepatannya mendekati kecepatan cahaya
    (D) Gejala gelombang seismik di dasar laut
    (E) Gelombang mekanik ataupun gelombang seismik yang membawa energi besar dan memiliki amplitudo yang besar pula

65. Grafik kecepatan tsunami terhadap kedalaman laut yang sedang dilalui adalah:



www.syaiflash.com

KERACUNAN TIMBAL (Pb)

Timbal (Pb) dapat terkandung didalam air, makanan, ataupun udara. Pb di atmosfer umumnya berasal dari hasil emisi gas buang kendaraan bermotor. Asap kendaraan bermotor yang mengeluarkan partikel Pb, dapat mencemari makanan/minuman yang dijual di pinggir jalan atau dapat terserap manusia melalui pernapasan.

Biasanya kadar Pb dalam tanah berkisar antara 5-25 ppm, dalam air tanah 1-60 ppm, dan kadar itu lebih rendah pada air permukaan. Air minum dapat tercemar Pb, karena penggunaan pipa air yang berlapis Pb untuk menghindari pembentukan karat. Peralatan makanan yang terbuat dari bahan keramik berglasur, dapat merupakan sumber Pb. Bagi kebanyakan orang, sumber utama asupan Pb adalah makanan/minuman yang dapat mengandung 100-300 mikrogram Pb per hari. Dalam makanan/minuman kemasan kaleng, terutama yang bersifat asam, partikel Pb dapat merupakan salah satu kontaminan. Kehadiran partikel Pb itu dapat berasal dari kaleng pada saat pematrian.

Gejala khas akibat keracunan timbal adalah:

1) Gastroenteritis: timbul akibat reaksi rangsangan garam Pb pada mukosa saluran pencernaan, yang menyebabkan pembengkakan, terhentinya gerak kontraksi usus dan penurunan gerak peristaltik, sehingga terjadi sembelit dan kadang-kadang diare.
2) Anemia: Pb terbawa dalam darah dan lebih dari 95% berikatan dengan eritrisit. Hal ini menyebabkan mudah pecahnya sel darah merah. Pb juga berpengaruh tehadap sintesis Hb. Secara intrasel, Pb berikatan dengan gugus sulfhidril enzim untuk sintesis hem, yang menyebabkan kerja enzim itu terhambat. Kedua hal ini menyebabkan gejala anemia.
3) Ensefalopati: Pb menyebabkan kerusakan sel endotel pada kapiler darah otak sehingga mengakibatkan antara lain sakit kepala dan mudah lupa.

Petunjuk A: *dipergunakan dalam menjawab soal nomor 66 sampai ke nomor 67.*

66. Massa timbal maksimum yang terdapat dalam 5 liter air tanah adalah (rapat massa air tanah = 1 g/ml).
    (A) 0,06 g
    (B) 0,3 g
    (C) 1,2 g
    (D) 24 g
    (E) 6 g

67. Andaikan pada setiap saat t sepanjang hidup seseorang kadar timbal dalam tubuhnya adalah P(t) mikrogram. Berdasarkan naskah, P adalah fungsi …
    (A) Konstan
    (B) Naik
    (C) Turun
    (D) Tak konstan
    (E) Linear

Petunjuk C: *dipergunakan dalam menjawab soal nomor 68 sampai ke nomor 70.*

68. Gejala keracunan Pb pada manusia yang menimbulkan anemia, disebabkan oleh …
    (1) Eritrosit mengalami hemolisis
    (2) Konsentrasi Hb dalam darah menurun
    (3) Hambatan kerja enzim pembentuk hem
    (4) Kerusakan Hb oleh Pb

69. Lapisan pipa air yang disebut dalam naskah, dimaksudkan untuk …
    (1) Menambah bobot pipa
    (2) Mencegah korosi
    (3) Memanfaatkan timbal
    (4) Menambah usia pakai pipa

70. Partikel yang disebut dalam naskah, yang mengandung timbal…
    (1) Biasanya dapat dilihat berupa asap
    (2) Dapat menyerap cahaya
    (3) Berukuran lebih besar dari panjang gelombang cahaya nampak
    (4) Terdiri atas sejumlah kecil atom timbal

PROSES TERJADINYA HUJAN

Air merupakan sumber daya alam yang vital bagi kelangsungan dan perkembangan makhluk hidup di seluruh dunia. Organisme hidup terdiri dari kurang lebih 60% air dan proses metabolisme dalam makhluk hidup yang juga membutuhkan air. Khusus untuk manusia, air yang dibutuhkan adalah air tawar yang siap dimanfaatkan. Air ini berasal dari tanah yang jumlahnya hanya 0,005% dari total air di bumi. Adanya air tawar bawah tanah ini tidak lepas dari adanya siklus air di bumi, termasuk hujan.

Terbentuknya hujan sangat dipengaruhi oleh konveksi di atmosfer bumi dan di lautan. Konveksi adalah proses pemindahan panas oleh gerak massa suatu fluida dari satu daerah ke daerah lain. Konveksi bebas

www.syaiflash.com

dalam atmosfer turut memainkan peranan penting dalam menentukan cuaca sehari-hari, sedangkan konveksi di lautan merupakan mekanisme pemindahan panas global yang penting.

Kedua konveksi di atas dapat digunakan untuk menjelaskan terjadinya awan hujan. Uap air berasal dari lautan bersama-sama dengan udara, terangkat ke atas akibat adanya gaya tekan hingga mencapai 12 km – 18 km dan kemudian membentuk awan. Gumpalan awan berdiameter 5 km mengandung kurang lebih 5 x 10^8 kg air. Ketika campuran uap air dan udara terkondensasi, maka terbentuk hujan yang membebaskan sekitar 108 J energi ke atmosfer (sebanding dengan energi listrik yang digunakan oleh 100.000 orang dalam sebulan). Udara kemudian tertekan ke bawah bersama-sama dengan air sehingga membentuk curah hujan yang awalnya cukup besar. Curah hujan akan melemah seiring dengan berkurangnya energi yang disuplai oleh campuran uap air dan udara yang naik ke atas.

Petunjuk A : *dipergunakan dalam menjawab soal nomor 71 sampai ke nomor 72*

71. Energi sebesar 10^8 J yang akan dilepaskan oleh awan berasal dari …
    (A) Kalor reaksi kimia pembentukan molekul air
    (B) Kalor reaksi kimia penguraian air
    (C) Kalor penguapan air
    (D) Kalor pengembunan air
    (E) Kalor laten sublimasi air

72. Energi listrik yang digunakan satu orang/hari sebanding dengan …
    (A) 30.000 J
    (B) 3.000 J
    (C) $\frac{1000}{3}$ J
    (D) $\frac{100}{3}$ J
    (E) $\frac{3}{100}$ J

Petunjuk C: *dipergunakan dalam menjawab soal nomor 73 sampai ke nomor 75*

73. Kondisi fisik atmosfer yang membentuk cuaca dan iklim sehingga terjadi berbagai macam tipe ekosistem di bumi adalah …
    (1) Tekanan udara
    (2) Kelembaban udara
    (3) Suhu udara
    (4) Angin

74. Komponen cuaca yang disebut dalam naskah dapat menentukan tipe bioma, misalnya …
    (1) Gurun
    (2) Taiga
    (3) Savana
    (4) Ekosfer

75. Faktor-faktor yang menyebabkan adanya gaya tekan ke atas terhadap uap air dan udara dalam atmosfer adalah …
    (1) Variasi suhu ke arah vertikal
    (2) Variasi percepatan gravitasi bumi dengan ketinggian
    (3) Variasi rapat volume gas di atmosfer dengan ketinggian
    (4) Variasi rapat masa bumi dengan tempat

PEMBAHASAN KEMAMPUAN IPA SPMB 2005

MATEMATIKA IPA

1. Parabola $y = x^2 - 6x + 8$ memiliki titik puncak:

   $\left(\frac{-b}{2a}, \frac{D}{4a}\right) = (3, -1)$ serta melalui titik:

   $x = 0 \Rightarrow y = (0)^2 - 6(0) + 8 = 8 \Rightarrow \text{titik}\,(0,8)$

   Parabola digeser dua satuan ke kanan dan tiga satuan ke bawah, maka titik puncak menjadi titik (5,-4) dan titik (0,8) menjadi (2,5).
   Persamaan parabola puncak (5,-4) dan melalui titik (2,5) adalah:

   $y_c = a(x - x_c)^2 + y_c$

   $y = a(x-5)^2 + (-4)$

   melalui titik $(2,5) \Rightarrow 5 = a(2-5)^2 - 4$

   $9 = 9a \Rightarrow a = 1$

   Sehingga persamaan parabola tersebut adalah:

   $y = 1(x-5)^2 - 4 \Rightarrow y = x^2 - 10x + 21$

   Jika parabola di atas memotong sumbu x artinya y = 0. Karena memotong di x_1 dan x_2 maka

   $x_1 + x_2 = \frac{-b}{1} = \frac{-(-10)}{1} = 10$

   Jawaban: C

2. Vektor satuan adalah vektor dengan panjang 1. Diketahui vektor satuan $\vec{u} = 0{,}8\vec{i} + a\vec{j}$, artinya

   $|\vec{u}| = 1 \Rightarrow \sqrt{(0{,}8)^2 + a^2} = 1$

   $\Rightarrow 0{,}64 + a^2 = 1 \Rightarrow a^2 = 0{,}36$

   $\Rightarrow a = 0{,}6$

   $\vec{v} = b\vec{i} + \vec{j}$ tegak lurus $\vec{u}$, artinya

   $\vec{v}.\vec{u} = 0 \Leftrightarrow (0{,}8.b) + (a.1) = 0$

   $\Leftrightarrow 0{,}8b + a = 0$

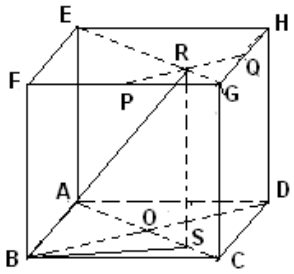
   $a = 0{,}6 \Rightarrow 0{,}8b + 0{,}6 = 0$

   $\Rightarrow 0{,}8b = -0{,}6 \Rightarrow b = \frac{-0{,}6}{0{,}8} = -0{,}75$

   Jadi, $ab = 0{,}6 \times (-0{,}75) = -0{,}45 = \frac{-45}{100} = \frac{-9}{20}$

   Jawaban: D

3. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 2. P titik tengah HG, Q titik tengah FG, R titik tengah PQ, dan BS adalah proyeksi BR pada bidang ABCD.



   BD = AC = $2\sqrt{2}$

   BO = OD = AO = OC = $\sqrt{2}$

   OS = $\frac{1}{2}$OC = $\frac{1}{2}\sqrt{2}$

   BS $= \sqrt{BO^2 + OS^2}$

   $= \sqrt{2 + \frac{1}{2}}$

   $= \sqrt{\frac{5}{2}} = \frac{1}{2}\sqrt{10}$

   Jawaban: B

4. $x^2 + y^2 + 6x + 6y + c = 0$ menyinggung garis x = 2, jika disubtitusikan diperoleh:

   $(2)^2 + y^2 + 6(2) + 6y + c = 0$

   $\Leftrightarrow y^2 + 6y + c + 16 = 0$

   Menyinggung: D = 0

   $b^2 - 4ac = 0$

   $\Leftrightarrow 36 - 4(1)(c+16) = 0 \Leftrightarrow 36 - 4c - 64 = 0$

   $\Leftrightarrow -4c = 28 \Leftrightarrow c = -7$

   Jawaban: A

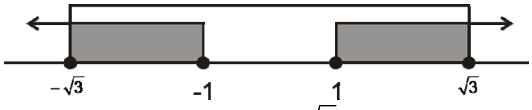
5. Ingat!

   $|ax| \le b \Leftrightarrow (ax+b)(ax-b) \le 0$, maka

   $|x^2 - 2| \le 1 \Leftrightarrow (x^2 - 2 + 1)(x^2 - 2 - 1) \le 0$

   $\Leftrightarrow (x^2 - 1)(x^2 - 3) \le 0$

   $\Leftrightarrow (x+1)(x-1)(x+\sqrt{3})(x-\sqrt{3}) \le 0$



   Diperoleh penyelesaian $-\sqrt{3} \le x \le -1$ atau $1 \le x \le \sqrt{3}$

   Jawaban: E

6. $\lim_{x \to 1} \frac{(x^2 + x - 2)\sin(x-1)}{x^2 - 2x + 1}$

   $= \lim_{x \to 1} \frac{\cancel{(x-1)}\,(x+2)\,\cancel{\sin(x-1)}}{\cancel{(x-1)}\,\cancel{(x-1)}} = \lim_{x \to 1}(x+2) = 1 + 2 = 3$

   Jawaban: B

7. Suatu populasi hewan mengikuti hukum pertumbuhan yang berbunyi:
N (t) = $100.000.2^{t-2}$
N (t) : besar populasi pada saat t
t : waktu dalam satuan tahun

Populasi awal $= N(0) = 100.000.2^{-2}$

$$= \frac{100.000}{4} = 25.000$$

Populasi menjadi 3x populasi awal.
N (t) = 3 N(0)

$N(t) = N(0)$

$\Leftrightarrow 100.000.2^{t-2} = 3.(25.000)$

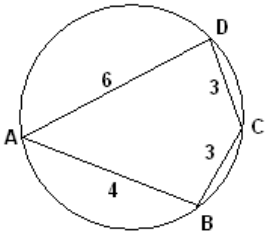
$\Leftrightarrow 100.000.2^{t-2} = 75.000$

$\Leftrightarrow 4.2^{t-2} = 3 \Leftrightarrow \frac{\cancel{4}.2^t}{\cancel{2^2}} = 3$

$\Leftrightarrow 2^t = 3 \Leftrightarrow t = {}^2\log 3$

Jawaban: E

8. Perhatikan gambar berikut!



$\angle A + \angle C = 180^o \Leftrightarrow \angle C = 180^o - \angle A$
cos C = cos (180 – A)
cos C = –cos A
$\angle BAD$
$BD^2 = AB^2 + AD^2 - AB . AD \cos A$
$BD^2 = 4^2 + 6^2 - 2.4.6 \cos A$ .....(1)
$\angle BCD$
$BD^2 = BC^2 + CD^2 - 2.BC.CD \cos C$
$BD^2 = 3^2 + 3^2 - 2. 3. 3 \cos C$ .....(2)
Dari (1) dan (2) diperoleh:
52 – 48 cos A = 18 –18 cos C
⇔ 52 – 48 cos A = 18 + 18 cos A
⇔ 34 = 66 cos A

cos A = cos $\angle BAD = \frac{34}{66} = \frac{17}{33}$

Jawaban: C

9. $P(x) = x^4 + 5x^3 + 9x^2 + 13x + a$
dibagi (x+3) sisa 2

	1	5	9	13	a	
x = – 3		-3	-6	-9	-12	
	1	2	3	4	**2**	**sisa**

a – 12 = 2
⇔ a = 14

Dengan demikian:
$P(x) = x^4 + 5x^3 + 9x^2 + 13x + 14$
Jika P(x) dibagi (x+1):

	1	5	9	13	14	
x = – 1		-1	-4	-5	-8	
	1	4	5	8	**6**	**sisa**

Jawaban: E

10. **Jawaban: B**

$2\left({}^4\log x\right)^2 - 2\,{}^4\log\sqrt{x} = 1$

$\Leftrightarrow 2\left({}^4\log x\right)^2 - 2\,{}^4\log(x)^{\frac{1}{2}} - 1 = 0$

$\Leftrightarrow 2\left({}^4\log x\right)^2 - \cancel{2}.\frac{1}{\cancel{2}}\,{}^4\log x - 1 = 0$

$\Leftrightarrow \left(2\,{}^4\log x + 1\right)\left({}^4\log x - 1\right) = 0$

$\Leftrightarrow {}^4\log x_1 = -\frac{1}{2} \Rightarrow x_1 = \frac{1}{2}$

atau ${}^4\log x_2 = 1 \Rightarrow x_2 = 4$

Jadi, $x_1 + x_2 = 4\frac{1}{2}$

Jawaban: B

11. Volume gula mula-mula = V
Diketahui dalam 1 menit volume gula berkurang 20% dari volume sebelumnya (bukan 20% dari volume awal)

1 menit pertama volum gula = V – 20%V
= 0,8 V
1 menit ke-2 volum gula = 0,8V – 20%(0,8V)
= 0,64V
1 menit ke-3 volum gula = 0,64V-20%(0,64V)
= 0,512 V
1 menit ke-4 volum gula
= 0,512V–20%(0,512V) = 0,4096V

Jadi, volume gula menjadi kurang dari separuh volume awal menit ke-4

Jawaban: C

12. f(x) $= \int \cos^2 x dx$
f'(x) $= \cos^2 x$
g(x) = x . f'(x)
g(x) $= x . \cos^2 x$
g'(x) $= \cos^2 x + 2 \cos x (-\sin x).x$
$= \cos^2 x - 2x \cos x.\sin x$

$$g'\left(x-\frac{\pi}{2}\right) = \left\{\cos\left(x-\frac{\pi}{2}\right)\right\}^2 - 2\left(x-\frac{\pi}{2}\right)\cos\left(x-\frac{\pi}{2}\right)\sin\left(x-\frac{\pi}{2}\right)$$

$$= (\sin x)^2 - 2\left(x-\frac{\pi}{2}\right)(\sin x)(-\cos x)$$

$= \sin^2 x + \left(x - \frac{\pi}{2} \right) \sin 2x$

$= \sin^2 x + \left(x - \frac{\pi}{2} \right) \sin 2x$

Jawaban: E

13. Diketahui kecepatan atau laju pertumbuhan penduduk: $N(t) = 400t + 600\sqrt{t}$

    Banyak penduduk:

    $\int N(t) = \int 400t + 600\sqrt{t}\ dt$

    $X(t) = 200t^2 + 400t\sqrt{t} + C$

    Banyak penduduk saat ini adalah 5.000 jiwa, artinya

    $t = 0 \Rightarrow x(t) = 200(0)^2 + 400(0)\left(\sqrt{0}\right) + C = 5000$

    $\Rightarrow c = 5000$

    Diperoleh $X(t) = 200t^2 + 400t\sqrt{t} + 5000$

    Banyak penduduk 9 tahun yang akan datang adalah

    $t = 9 \rightarrow X(t) = 200(9)^2 + 400.9\sqrt{9} + 5000$

    $= 16.200 + 10.800 + 5.000 = 32.000$ jiwa

Jawaban: D

14. Akan dipilih:
    3 pria dari 5 pria
    3 wanita dari 5 wanita

    Disyaratkan delegasi itu boleh mencakup paling banyak hanya satu anggota termuda dari kalangan wanita atau anggota termuda dari kalangan pria

    Kemungkinan semua anggota delegasi:

    $C_3^5 . C_3^5 = \frac{5!}{3!.2!} . \frac{5!}{3!.2!} = 100$

    Kemungkinan anggota termuda pria dan wanita yang ikut:

    $C_2^4 . C_2^4 = \frac{4!}{2!.2!} . \frac{4!}{2!.2!} = 36$

    Jumlah cara menyusun keanggotaan:
    100-36 = 64

Jawaban: D

15. Diket:
    $f(x) = x^3 + 3x^2 + a$
    $f(2) = 8 + 12 + a = 20 + a$
    $f'(x) = 3x^2 + 6x$
    $f'(x) = 12 + 12 = 24$
    $f''(x) = 6x + 6$
    $f''(2) = 12 + 6 = 18$

    f''(2),f'(2),f(2) membentuk barisan aritmetika, maka 18, 24, 20 + a,
    $b = U_2 - U_1 = U_3 - U_2$
    $\Rightarrow 24 - 18 = 20 + a - 24 = 6$
    $\Rightarrow 6 = -4 + a$
    $\Rightarrow a = 10$
    Barisan aritmetika: 18, 24, 30
    f''(2) + f'(2) + f(2) = 18 + 24 + 30 = 72

Jawaban: E

BIOLOGI

16. Teori Evolusi Kimia didukung Stainley Miller dan gurunya Harold Urey yang menyatakan bahwa bahan organik merupakan bahan dasar organisme, yang pada mulanya dibentuk sebagai reaksi gas yang ada di alam dengan bantuan energi.
    Menurut teori Urey, konsep tersebut dapat dijabarkan atas 4 fase, yaitu:
    Fase 1: tersedianya molekul metan (CH_4), hidrogen (H_2), ammonia (NH_3) dan uap air (H_2O) yang sangat banyak di atmosfer
    Fase 2: energi yang ditimbulkan dari aliran listrik, halilintar dan radiasi sinar-sinar kosmis merupakan energi pengikat dalam reaksi-rekasi molekul-molekul metan, amonia, hidrogen dan uap air.
    Fase 3: terbentuknya zat hidup yang paling sederhana
    Fase 4: zat hidup yang terbentuk berkembang dengan waktu berjuta-juta tahun menjadi sejenis organisme yang lebih kompleks
    Eksperimen Stanley Miller
    $CH_4 + NH_3 + H_2 + H_2O \xrightarrow{listrik}$ asam amino
    Jadi, asal-usul kehidupan di udara berperan dengan teori Harold Urey.

Jawaban: B

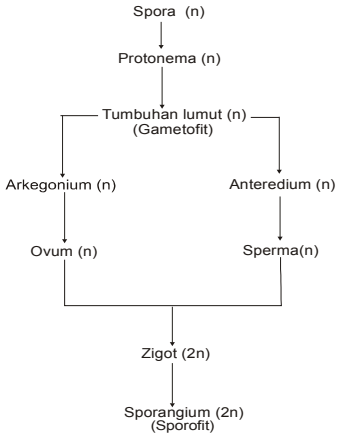
17. Lisosom merupakan organel sel yang paling banyak terdapat di dalam sel fagosit karena terkait dengan fungsi lisosom sendiri yang berperan dalam pencernaan makanan secara intrasel. Lisosom mengandung enzim hidrolisis. Fungsi lisosom yaitu mencerna bahan-bahan dari luar sel (heterofagi) dan bahanyang tidak terpakai dari dalam sel (autofagi).

Jawaban: D

18. Annelida merupakan salah satu hewan triploblastik (ektoderm, mesoderm dan endoderm) saluran pencernaan sempurna ada coelom (rongga tubuh). Bentuk tubuh beruas-ruas seperti cincin (annulus).

Jawaban: E

19.



Pembelahan meiosis terjadi di dalam sporangium (2n) menjadi spora (n).

Jawaban: C

20. O_2 dalam respirasi aerob merupakan bahan/ modal untuk bisa memasuki siklus kreb, respirasi anaerob tidak mengalami siklus kreb karena tidak adanya Oksigen.

Jawaban: C

21. Kriptomeri (epistasis resesif) adalah peristiwa pembastaran, di mana suatu faktor dominan tersembunyi oleh suatu faktor dominan lainnya dan baru tampak bila tidak bersama-sama dengan faktor penutup itu. Contohnya pada bunga Linaria maroccana dengan penyimpangan perbandingan fenotip F1 pada persilangan dengan dua sifat beda, misalnya dari 9 : 3 : 4 yang seharusnya 9 : 3 : 3 : 1.

Jawaban: E

22. Suatu pulau bisa memiliki kekayaan jenis paling besar jika pulau tersebut besar dan letaknya dekat dengan daratan utama. Faktor yang menentukan jumlah spesies yang menempati pulau antara lain: laju imigrasi, laju kepunahan, ukuran pulau, dan jarak pulau dari daratan utama. Spesies dengan ukuran lebih besar akan menempati pulau yang lebih besar.

Jawaban: C

23. Kompetisi antara individu dengan spesies yang sama akan jauh lebih kuat dari pada kompetisi antara individu dari spesies berbeda. Karena pada spesies yang sama, memiliki kebutuhan hidup yang sama baik dari segi makanan, tempat reproduksi serta habitat.

Jawaban: D

24. Ciri-ciri dari pembuluh nadi/arteri antara lain: Pembuluh yang keluar dari jantung, memiliki dinding tebal dan elastis, tekanan kuat, mengandung O_2, kecuali Arteri Pulmonalis, hanya memiliki 1 katub pada pangkalnya.

Jawaban: D

25. Kangkung dan ketela rambat merupakan anggota family Convolvulaceae. Bentuk bunga kedua tanaman tersebut berbentuk terompet.

Jawaban: A

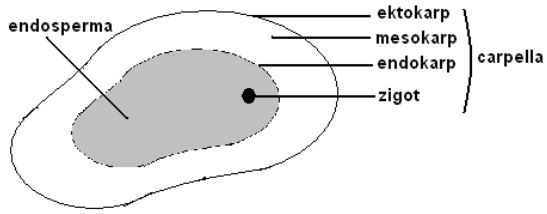
26. Plasmid adalah lingkaran DNA kecil yang dapat bereplikasi sendiri, terdapat pada kromosom bakteri dan eukariota uniseluler, misalnya khamir. Plasmid berfungsi sebagai vektor (pemindah/pembawa segmen DNA) pada rekayasa genetika.

Jawaban: D

27. Vakuola pada sel tumbuhan dapat ditemukan air, zat organik dan anorganik, alkaloid dan minyak eteris, zat anti busuk serta pigmen antosianin. Kromoplas merupakan plastid berpigmen yang mengandung zat karotenoid.

Jawaban: A

28. Perhatikan gambar berikut



Dari gambar di atas dapat diketahui bahwa bagian buah mangga yang kita makan yaitu bagian daun buah (*carpella*).

Jawaban: B

29. Dalam upaya peningkatan kandungan nitrogen dalam tanah dapat dilakukan dengan bantuan bakteri nitrifikasi antara lain bakteri *Nitrobacter Nitrosomonas*, dan *Nitrosococcus*. Serta memanfaatkan bakteri rhizobium yang dapat mengikat N_2 bebas dari udara.

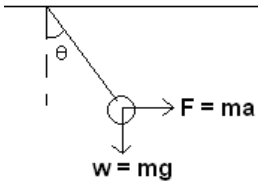
Jawaban: E

30. Anemogami adalah penyerbukan bunga dengan bantuan angin. Ciri-ciri bunga yang penyerbukannya secara anemogami antara lain: bunga tidak bermahkota, kedudukan serbuk sarinya bergantungan atau tangkai sari panjang, serbuk sari banyak dan ringan, kepala putik besar, ukuran bunga kecil.

Jawaban: C

FISIKA

31. Diketahui: v_t = 13 m/s^2, s = 5 m
g = 10 m/s^2
Karena diberi gaya, gerobak akan mempunyai percepatan, dan bandul akan menyimpang.



Dari gambar dapat diketahui:

$$\tan\theta = \frac{ma}{mg} = \frac{a}{g}$$

Karena besar g sudah diketahui, maka tinggal mencari besar a:
$v_t^2 = v_0^2 + 2aS$
$\Leftrightarrow 13^2 = 0 + 2(a)5 \rightarrow a = 16{,}9\ m/s^2$
maka besar sudut simpangan bandul:

$$\tan\theta = \frac{16{,}9}{10} = 1{,}69 \approx 1{,}7 \approx \sqrt{3} \quad \rightarrow \quad \theta = 60^\circ$$

Jawaban: E

32. Diketahui: v_s = 30 m/s
f_s = 900 hz
v_u = 340 m/s
Saat sumber menjauh dan pendengar diam:

$$f_{p2} = \frac{V_u + 0}{V_u + V_s}.f_s = \frac{340+0}{340+30}.900 = 827\ Hz$$

Saat sumber mendekat dan pendengar diam:

$$f_{p1} = \frac{V_u + 0}{V_u - V_s}.f_s = \frac{340+0}{340-30}.900 = 987\ Hz$$

Perbedaan frekuensi = $f_{p1} - f_{p2}$
= (987 -827) Hz
= 160 Hz

Jawaban: E

33. Berikut perpindahan kalor melalui 3 cara:
1) *Konduksi*: rambatan kalor yang tidak disertai perpindahan zat perantara, biasanya terjadi pada zat padat
2) *Konveksi*: perpindahan kalor yang disertai dengan perpindahan zat perantaranya, biasanya terjadi pada zat cair dan gas
3) *Radiasi*: perpindahan kalor secara pancaran tanpa zat perantara

Dari keterangan di atas dapat diketahui bahwa kalor yang merambat dari api unggun menuju ke tubuh kita adalah melalui proses radiasi dan konveksi.

Jawaban: A

34. Diketahui: n = 2 f_2 = 1700 hz
v_u = 340 m/s
Maka panjang seruling:

$$f_n = \frac{n+1}{2L}v$$

$$f_2 = \frac{3}{2L}v$$

$$1700 = \frac{3}{2L}(340)$$

$$L = \frac{3(340)}{2(1700)} = 0{,}3\ \text{m} = 30\ cm$$

Jawaban: E

35. Diketahui: $n_k = n_{lensa}$ = 1,5
n_u = 1
R_1 = 10 cm & R_2 = 20 cm
Jarak fokus lensa:

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{n_k}{n_u} - 1\right)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{1{,}5}{1} - 1\right)\left(\frac{1}{10} + \frac{1}{20}\right) = (0{,}5)\left(\frac{3}{20}\right) = \frac{3}{40}$$

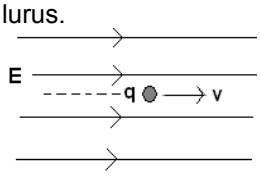
$$f = \frac{40}{3} = 13{,}33\ \text{cm}$$

Jawaban: D

36. Pada peristiwa *Efek Compton* energi dari foton terserap sebagian ke elektron (partikel) untuk kemudian dipakai sebagai energi gerak elektron. Ini mengakibatkan energi foton berkurang dan frekuensi mengecil (E = hf)

Jawaban: B

37. Dari diam, partikel bermuatan dapat bergerak karena medan listrik, yang arah geraknya selalu sejajar dengan arah medan lintasan lurus.



Partikel bermuatan bergerak dengan laju v akan mendapat gaya jika berada dalam me-

dan magnet B, besarnya F = q.v.B sin ; : sudut antara arah v dengan B Jika partikel mendapat gaya magnet tentu lintasanya tidak lurus lagi, agar lintasan tetap lurus maka F = 0 dan itu terjadi ketika = 0° atau = 180° atau B pararel dengan v dan pararel pula dengan E.

Jawaban: D

38. Diketahui: l = 12 cm = 0,12 m
d = 10 cm = 0,1 m
N = 40, B = 0,25 Tesla
i = 2 A

Besar momen Kopel (M):
M = (F)(d)
= (B i l sin) (d) (N)
Karena l x d = A, maka persamaannya menjadi:
M = B i A sin (N)
= N i B A sin θ ; $\theta = 90^o$
= 40. 2. 0,25. (0,12 x 0,1) . sin 90
= 0,24 Nm

Jawaban: C

39. Diketahui: $T_1 = 27^0$ C = 300 K
$V_2 = 2V_1$
R = 2 Kkal/mol^{0}K

$$Q = W + \Delta U = P\Delta V + \frac{3}{2}nR\Delta T$$

karena $P\Delta V = nR\Delta T$ maka

$$Q = \frac{5}{2}nR\Delta T$$

Persamaan gas ideal pada tekanan tetap:

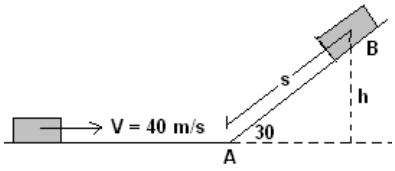
$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \rightarrow \frac{V_1}{300} = \frac{2V_1}{T_2} \rightarrow T_2 = 600 \text{ K}$$

Maka jumlah kalor yang diperlukan:

$$Q = \frac{5}{2}nR\Delta T = \frac{5}{2}.1.2.(600-300)$$
$$= 1500\ kal = 1{,}5\ kkal$$

Jawaban: C

40. Diketahui: v_A = 4 m/s
$\theta = 30^0$

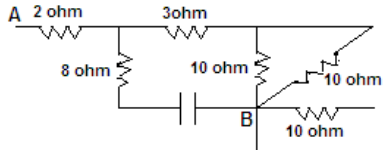


Karena tanpa gesekan, maka berlaku hukum kekekalan energi mekanik.

$$E_{MA} = E_{MB}$$
$$\frac{1}{2}mV_A^2 + mgh_A = \frac{1}{2}mV_B^2 + mgh_B$$
$$\frac{1}{2}V_A^2 + 0 = 0 + g(s)\sin 30^0$$
$$\frac{1}{2}(4)^2 = (10)s\left(\frac{1}{2}\right)$$
$$s = \frac{16}{10} = 1{,}6\ m = 160\ cm$$

Jawaban: E

41. Perhatikan gambar berikut!



Kapasitor dianggap tidak memiliki hambatan dan sambungannya juga dianggap terputus, sehingga rangkaian di atas dapat diganti menjadi:

Besar hambatan pengganti antara titik A - B:
R_{total} = 2 + 3 + Rp
dimana R_P :

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10} = \frac{2}{10}$$
$$\Leftrightarrow R_p = \frac{10}{2} = 5\ \Omega$$

maka R_{total} = 2 + 3 + Rp
= 2 + 3 + 5
= 10Ω

Jawaban: D

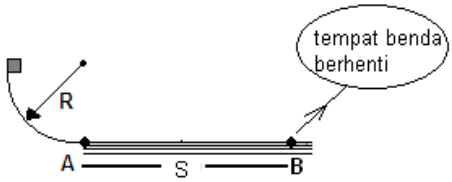
42. Diketahui: E = 2 eV = 2 1,6 10^{-19} J
c (kecepatan cahaya) = 3 x 10^8
h (tetapan Planck) = 6,63 x 10^{-7}

panjang gelombang berkas cahaya:

$$E = hf = h.\frac{c}{\lambda}$$
$$2\times1{,}6\times10^{-19} = \frac{(6{,}63\times10^{-34})(3\times10^8)}{\lambda}$$
$$\lambda = 6{,}21\times10^{-7}\ m = 621\ nm$$

Jawaban: B

43. Diketahui: m = 2 kg, S = 3 m
f_g = 8 N, g = 10 m/s^2



Maka panjang R:

$$f_g = \mu.N = \frac{R}{S}.mg \Leftrightarrow R = \frac{S.f_g}{m.g} = \frac{3.8}{2.10} = 1{,}2\ m$$

Jawaban: C

44. Pada *Pelapukan fisik (mekanik)* salah satu faktor penyebabnya adalah perbedaan suhu yang besar, hal itu dapat dijelaskan sebagai berikut:
Biasanya batuan terdiri atas beberapa mineral dengan koefisien muai yang berbeda. Jika batuan dipanasi oleh matahari, maka mineral-mineral akan mengalami pemuaian yang berbeda-beda. Dan hasilnya pada bidang perbatasan mineral-mineral itu terjadi retak-retak
Maka, ***pernyataan dan bernilai benar* serta *ada hubungan antara keduanya.***

Jawaban: A

45. Apabila seberkas cahaya putih (polikromatik) mengenai prisma, maka sinar akan diuraikan dan masing-masing warna mempunyai sudut deviasi yang berbeda.
Indeks bias berbanding lurus dengan deviasi warna. Deviasi warna ungu lebih besar daripada deviasi warna merah, maka Indeks bias warna ungu juga lebih besar daripada indeks bias warna merah.
Maka, ***pernyataan bernilai benar* sedangkan *alasan bernilai salah.***

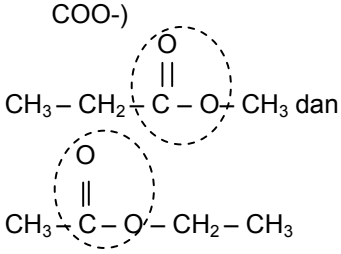
Jawaban: C

KIMIA

46. Bilangan Avogadro dinyatakan dalam L
mol amonia (n) = 10 mol
Gunakan rumus konsep mol untuk bilangan Avogadro:
Jumlah molekul suatu zat = n x L
Maka jumlah molekul gas amoniak = n x L
= 10 L

Jawaban: B

47. Yang merupakan pasangan isomer fungsional adalah:
- Alkohol (-OH) dengan eter (-O-)
- Aldehid (-COH) dengan keton (-CO-)
- Asam karboksilat (-COOH) dengan ester (-COO-)



Karena kedua rumus bangun tersebut sama-sama memiliki gugus –COO-, maka tergolong ester dan keduanya merupakan isomer struktural bukan isomer fungsi.

Jawaban: C

48. Keadaan awal:
mol HNO_3 = 50 x 0,2 = 10 mmol
mol KOH = 50 x 0,4 = 20 mmol
Keadaan akhir:
Volume akhir = 50 + 50 = 100 mL
Persamaan reaksinya dituliskan:

$$HNO_3 + KOH \rightarrow KNO_3 + H_2O$$

Mula2	10	20
Reaksi	10	10
Sisa		10

Karena yang tersisa adalah KOH maka bisa dihitung konsentrasi akhir KOH.

$$[KOH]\ sisa = \frac{10\ mmol}{100\ mL} = 0{,}1\ M \rightarrow \text{sebagai } [OH^-]$$

Karena KOH tergolong basa maka bisa dihitung pOH dengan rumus:
pOH = -log $[OH^-]$ = -log 0,1 = 1
pH = pKw – pOH = 14 – 1 = 13

Jawaban: E

49. $KMnO_4 \rightarrow MnSO_4$
BO Mn pada $KMnO_4$ = +7
BO Mn pada $MnSO_4$ = +2
Perubahan BO = elektron yang diperlukan tiap mol $KMNO_4$ = 7-2=5

Jawaban: D

50. Reaksi yang terjadi: $A + B \rightarrow P + Q$
Persamaan umum kecepatan reaksi:

$$V = k[A]^m[B]^n$$

Untuk menentukan orde reaksi terhadap A, maka cari data yang memiliki [B] sama, gunakan data nomer 1 dan 3:

$$\frac{V_1}{V_3} = \frac{k[A]^m[B]^n}{k[A]^m[B]^n} \Rightarrow \frac{v_1}{v_3} = \frac{x^m y^n}{(4x)^m y^n}$$

$$1 = \frac{1}{4^m} \Leftrightarrow m = 0$$

Untuk menentukan orde reaksi terhadap B, maka cari data yang memiliki [A] sama, gunakan data nomor 3 dan 4:

$$\frac{V_3}{V_4} = \frac{k[A]^m[B]^n}{k[A]^m[B]^n} \Rightarrow \frac{v}{16v} = \frac{(4x)^m y^n}{(4x)^m (4y)^n}$$

$$\frac{1}{16} = \frac{1}{4^n} \Leftrightarrow n = 2$$

Jadi, rumus persamaan kecepatan reaksinya adalah $v = k[A]^0[B]^2 = k[B]^2$

Jawaban: E

51. Diketahui data :
waktu paro ($t_{1/2}$) = 10 menit dan T = 40 menit.
Gunakan rumus waktu paro unsur radioaktif:

$$N = N_0\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{T}{t_{\frac{1}{2}}}}$$

$$N = N_0\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{40}{10}} = N_0\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{4}{1}} = \frac{1}{16}N_0 = \frac{1}{16} \text{ x semula}$$

Jawaban: C

52. Massa logam K = 3,9 gram dan A_r K = 39
Dari data di atas bisa dihitung mol K:

$$\text{Mol K} = \frac{3,9}{39} = 0,1 \text{ mol}$$

Persamaan reaksi:
$2K + 2HCl \rightarrow 2KCl + H_2$
Gunakan perbandingan koefisien reaksi untuk menghitung mol H_2
Mol H_2 = ½ mol K
= ½ x 0,1 = 0,05
Gunakan persamaan gas ideal untuk menghitung volume H_2

$$V_{H_2} = \frac{nRT}{P} = \frac{0,05 \times 0,082 \times 300}{1} = 1,23 \text{ Liter}$$

Jawaban: C

53. Isoelektronik adalah atom yang mempunyai jumlah elektron yang sama. Kalium mempunyai 19 elektron sedangkan Klor mempunyai 17 elektron. Keduanya tidak isoelektronik.
Konfigurasi elektron dari unsur K dan Cl:
$_{19}K$ = 2 8 8 1
$_{17}Cl$ = 2 8 7
Konfigurasi elektron dari ion K^+ dan Cl^-:
$_{19}K$ = 2 8 8
$_{17}Cl$ = 2 8 8
Jadi, pernyataan salah dan alasan benar.

Jawaban: D

54. Sifat-sifat Koloid yang terkait:
a. *Efek Tyndall* dapat diartikan penghamburan berkas cahaya oleh partikel-partikel koloid
b. *Gerak Brown* dapat diartikan gerakan zig-zag partikel-partikel koloid.
c. *Adsorbsi* menyebabkan partikel koloid dapat menyerap ion, sehingga partikel koloid menjadi bermuatan listrik.

Jawaban: E

55. Jumlah mol oksigen (n)pada:
2 mol H_2SO_4 → n = 2 x 4 = 8
maka cari senyawa yang memiliki jumlah mol oksigen total sebanyak 8.
1) 1 mol $Ca_3(PO_4)_2$ → n = 8 x 1 = 8 (benar)
2) 2 mol NaC_2O_4 → n = 4 x 2 = 8 (benar)
3) 2 mol $KMnO_4$ → n = 4 x 2 = 8 (benar)
4) 1 mol $Fe(NO_3)_2$ → n = 6 x 1 = 6 (salah)

Jawaban: A

56. Gunung berapi biasanya mengeluarkan gas yang mengandung unsur S (belerang), seperti H_2S, SO_2, dan SO_3. H_2S merupakan gas yang mempunyai sifat fisis:
tak berwarna, berbau busuk, dan beracun.

Jawaban: D

57. H_2SO_4 (asam sulfat) pekat akan bereaksi dengan garam dapur (NaCl) menurut reaksi:
$2NaCl + H_2SO_4 \rightarrow HCl + Na_2SO_4$
Maka, gas yang dihasilkan dari reaksi di atas adalah HCl.

Jawaban: E

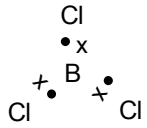
58. I_2 memiliki sifat polar, dan agar dapat bereaksi maka dipilih zat yang bersifat nonpolar. CCl_4 (karbon tetraklor) memiliki sifat nonpolar. Dari sifat yang nonpolar itu maka CCl_4 dapat melarutkan I_2. Larutan I_2 dalam CCl_4 akan menghasilkan warna ungu.

Jawaban: A

59. Senyawa yang dapat menyebabkan kertas lakmus merah berubah menjadi biru adalah suatu zat yang bersifat basa (yang biasanya ditandai dengan adanya ion OH^-), seperti $Ca(OH)_2$, $Sr(OH)_2$, dan NH_3 (amonia).

Jawaban: B

60. Unsur B memiliki elektron valensi sebanyak 3 dan Cl memiliki elektron valensi sejumlah 7. Senyawa BCl_3, sebagai atom pusat adalah atom B. BCl_3 memiliki 3 pasang elektron ikatan tanpa adanya elektron bebas. Menurut teori VSEPR, bentuk molekul BCl_3 adalah segitiga (trigonal).



Jawaban: C

IPA TERPADU

61. Diketahui: g = 9,8 m/s
    h = 1000 meter
    Ditanya: V?
    Jawab:
    $V = \sqrt{g.h}$
    $V = \sqrt{9{,}8 \times 1000} = \sqrt{9800} = 98{,}99 m/s$
    $= 356{,}364 km/jam \approx 356$ km/jam

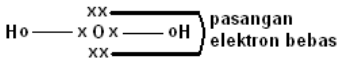
Jawaban: C

62. Bakteri yang mengganggu saluran pencernaan:
    a) *Salmonella thyposa*: typus
    b) *Shygella disentris*: pes/disentri
    c) *Vibrio cholerae*: kolera

    Bakteri yang mengganggu saluran pernapasan:
    a) *Diplococcus pneumonia*: pneumonia
    b) *Mycobacterrum tubercolose*: TBC
    c) *Haemophilius influenza*: flu
    d) *Corinebacterium dipteriae*: dipteri

Jawaban: E

63. H_2O (dari air laut) mempunyai dua pasang elektron bebas. Adapun struktur ikatannya sebagai berikut:

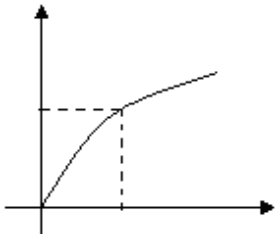


Jawaban: C

64. Gelombang tsunami termasuk gelombang mekanik dan tergolong kedalam gelombang transversal. Kecepatan gelombang mengakibatkan naiknya tinggi gelombang (amplitud gelombang) dan penurunan kecepatan gelombang disebabkan oleh berkurangnya frekuensi atau periode gelombang yang tinggi.

Jawaban: E

65. Dari bacaan rumus kecepatan:
    $V = \sqrt{gh}$
    sehingga $\Rightarrow v \approx \sqrt{h}$
    maka grafiknya:



Jawaban: C

66. Dik: V = 5 L
    $_{\text{air tanah}}$ = 1 g/ml
    Dit: m?
    Jawab:
    $m = \rho \cdot v = 1 \cdot 5000 = 5000 gr$
    Berdasarkan naskah, kadar Pb dalam air tanah maksimum = 60 ppm
    Jadi, massa Pb $= ppm \times m$
    $= 60\ ppm \times 5000$
    $= 300.000 = 0{,}3$ gram

Jawaban: B

67. Sebagian besar sumber utama asupan Pb pada manusia berasal dari makanan/minuman yang mengandung 100-300 μg/hari. Jadi dapat dikatakan bahwa Pb dalam tubuh manusia terus-menerus meningkat, maka P(t) adalah fungsi naik.

Jawaban: B

68. Anemia dapat disebabkan karena:
    1) Eritrosit yang mengalami hemolisis
    2) Menurunnya kadar Hb dalam darah
    3) Terhambatnya kerja enzim untuk membentuk hem
    4) Kerusakan Hb tidak disebabkan oleh Pb tetapi oleh CO_2

Jawaban: A

69. Sesuai paragraf kedua dalam bacaan: "…. penggunaan pipa air yang berlapis Pb untuk menghindari pembentukan karat". Umur pemakaian pipa dapat lebih lama apabila proses terjadinya karat atau korosi dapat dihindari atau dikurangi.

Jawaban: C

70. Asap merupakan salah satu contoh koloid dengan fase terdispersi padat dan fase pendispersi gas. Karena bersifat koloid inilah asap dapat menyerap dan menghamburkan cahaya (efek tyndal) serta mempunyai ukuran lebih besar dari panjang gelombang cahaya tampak.

Jawaban: A

71. Sesuai dengan bacaan: "ketika campuran uap air dan udara terkondensasi, maka terbentuk hujan yang membebaskan sekitar 10^8J energi…"
    Sehingga dapat disimpulkan bahwa energi yang dibebaskan oleh awan sebesar 10^8 J berasal dari kalor penguapan air.

Jawaban: C

72. Dik: E awan = 10^8 J
    jumlah manusia = 100.000 orang
    t = 1 bulan
    Dit: E yang digunakan?
    Jawab:
    $$E = \frac{10^8 J}{10^5 orang.bulan} = \frac{10^8 J}{10^5.30} = \frac{100}{3} J$$

Jawaban: D

www.syaiflash.com

73. Beberapa kondisi fisik atmosfer yang membentuk cuaca dan iklim pada beberapa tipe ekosistem di bumi antara lain:
    1) Tekanan udara $\rightarrow$ curah hujan
    2) Kelembaban udara $\rightarrow$ ketinggian tempat
    3) Suhu udara $\rightarrow$ ketinggian tempat
    4) Angin $\rightarrow$ curah hujan

    Jawaban: E

74. Komponen cuaca dapat membentuk tipe bioma seperti gurun, taiga, savana, tundra, stepa, dan sebagainya. Ekosfer bukan bioma tetapi merupakan salah satu lapisan atmosfer.

    Jawaban: A

75. Faktor-faktor yang menyebabkan adanya gaya tekan ke atas terhadap uap air dan udara dalam atmosfer adalah:
    1) Perubahan suhu arah vertikal
    2) Perubahan percepatan gravitasi bumi terhadap ketinggian $F_A = \rho.g.V$

    Jawaban: A