www.syaiflash.com

SOAL DAN PEMBAHASAN

UM UGM

2014

UJIAN MASUK UGM

TES KEMAMPUAN DASAR UMUM
- Matematika Dasar
- Bahasa Indonesia
- Bahasa Inggris

TES KEMAMPUAN SAINTEK
- Matematika IPA
- Fisika
- Kimia
- Biologi

www.syaiflash.com

TES KEMAMPUAN SAINS DAN TEKNOLOGI UM UGM 2014

Bidang Ilmu : Matematika IPA, Fisika, Kimia, dan Biologi

Jumlah Soal : 75

Tanggal : 22 Juni 2014
Waktu : 150 Menit
Kode : 531

Keterangan	: MATEMATIKA IPA	nomor 1 sampai dengan nomor 15
	FISIKA	nomor 16 sampai dengan nomor 35
	KIMIA	nomor 36 sampai dengan nomor 55
	BIOLOGI	nomor 56 sampai dengan nomor 75

Petunjuk khusus

PETUNJUK A Pilih satu jawaban yang paling tepat

PETUNJUK B soal terdiri atas tiga bagian, yaitu PERNYATAAN, kata SEBAB dan ALASAN yang disusun berurutan.
Pilihlah:
(A) Jika pernyataan betul, alasan betul, dan keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat.
(B) Jika pernyataan betul, alasan betul, tetapi keduanya tidak menunjukkan hubungan sebab akibat.
(C) Jika pernyataan betul dan alasan salah.
(D) Jika pernyataan salah dan alasan betul.
(E) Jika pernyataan dan alasan, keduanya salah.

PETUNJUK C Pilihlah:
(A) Jika (1), (2), dan (3) yang betul
(B) Jika (1) dan (3) yang betul
(C) Jika (2) dan (4) yang betul
(D) Jika hanya (4) yang betul
(E) Jika semuanya betul

MATEMATIKA IPA

Petunjuk A dipergunakan untuk mengerjakan soal nomor 1 sampai dengan soal nomor 15.

1. Jika garis $y = mx + k$ menyinggung lingkaran $x^2 + y^2 - 10x + 6y + 24 = 0$ di titik $(8, -4)$, maka nilai $m + k$ adalah ....
(A) -26
(B) -25
(C) -24
(D) -23
(E) -22

2. Diberikan segitiga ABC dengan $\angle A = \alpha$, $\angle B = 90^\circ$, dan $\angle C = \gamma$. Jika $\cos\alpha = x$, maka $\cos(\alpha + 2\gamma) = \ldots$
(A) $-x$
(B) $-\sqrt{1-x^2}$
(C) x
(D) $\sqrt{1-x^2}$
(E) 1

3. Diketahui matriks A berukuran 3×3 dan memenuhi
$$A\begin{pmatrix}1\\2\\1\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}2\\2\\2\end{pmatrix} \text{ dan } A\begin{pmatrix}1\\2\\3\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}2\\4\\2\end{pmatrix}$$
Jika $x = \begin{pmatrix}2\\4\\10\end{pmatrix}$, maka $Ax = \ldots$
(A) $\begin{pmatrix}8\\4\\8\end{pmatrix}$
(B) $\begin{pmatrix}4\\12\\4\end{pmatrix}$
(C) $\begin{pmatrix}12\\8\\12\end{pmatrix}$
(D) $\begin{pmatrix}4\\8\\4\end{pmatrix}$
(E) $\begin{pmatrix}8\\12\\8\end{pmatrix}$

4. Diketahui vektor $\vec{a}$ dan $\vec{b}$ membentuk sudut sebesar θ. Jika panjang proyeksi vektor $\vec{b}$ pada $\vec{a}$ sama dengan $2\sin\theta$ dan panjang vektor $\vec{b}$ adalah 1, maka $\tan 2\theta = ...$
   (A) $\frac{1}{3}$
   (B) $\frac{2}{3}$
   (C) 1
   (D) $\frac{4}{3}$
   (E) $\frac{5}{3}$

5. Sebuah prisma *ABCD.EFGH* memiliki alas berbentuk persegi. Titik *T* adalah titik tengah diagonal *HF*. Jika $\angle EAT = \frac{\pi}{6}$ dan volume prisma tersebut $4\sqrt{6}$, maka tinggi prisma adalah ....
   (A) $\sqrt{6}$
   (B) $\sqrt{3}$
   (C) $\sqrt{2}$
   (D) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
   (E) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

6. Semua nilai a agar
   $\sqrt{2x^2 - x + 14} \geq \sqrt{x^2 - ax + 10}$
   benar untuk semua bilangan real x adalah ...
   (A) $|a| \leq 6$
   (B) $a \leq -3$ atau $a \geq 5$
   (C) $a \leq -5$ atau $a \geq 3$
   (D) $-3 \leq a \leq 5$
   (E) $-6 \leq a \leq -5$ atau $3 \leq a \leq 6$

7. Jika $P(x) = x^5 + ax^4 + x^2 + bx + 2$ dibagi $h(x) = x^3 + 2x^2 - x - 2$ memberikan sisa $r(x) = x^2 - 3x + 4$, maka $a + b = ...$
   (A) -2
   (B) -1
   (C) 1
   (D) 2
   (E) 3

8. Jika a memenuhi persamaan
   ${}^{2}\log 2x + {}^{3}\log 3x = {}^{4}\log 4x^2$,
   maka ${}^{a}\log 3 = ...$
   (A) -3
   (B) -2
   (C) -1
   (D) 1
   (E) 2

9. Diketahui jumlahan empat suku pertama suatu barisan aritmetika sama dengan jumlahan tiga suku selanjutnya. Jika jumlah 10 suku pertamanya adalah 270, maka suku pertama barisan tersebut adalah ....
   (A) 2
   (B) 3
   (C) 6
   (D) 9
   (E) 18

10. Diketahui $f(x) = \sqrt{1+x}$, nilai
   $$\lim_{h \to 0} \frac{f(3+2h^2) - f(3-3h^2)}{h^2}$$
   adalah ....
   (A) 0
   (B) $\frac{2}{3}$
   (C) $\frac{6}{7}$
   (D) $\frac{9}{8}$
   (E) $\frac{5}{4}$

11. Jika $f(x) = (\sin x + \cos x)(\cos 2x + \sin 2x)$ dan $f'(x) = 2\cos 3x + g(x)$, maka $g(x) = ...$
   (A) $\cos 3x + \sin x$
   (B) $\cos 3x - \sin x$
   (C) $\cos x + \sin x$
   (D) $\cos x - \sin x$
   (E) $-\cos x + \sin x$

12. Diketahui D_1 adalah daerah di kuadran I yang dibatasi oleh parabola $y = \frac{9}{4}x^2$, parabola $y = x^2$, dan garis $x = 2$, dan D_2 daerah yang dibatasi oleh garis $x = 2$, garis $y = 9$, dan parabola $y = x^2$. Jika luas $D_1 = a$, maka luas D_2 adalah ....
   (A) $\frac{7}{10}a$
   (B) $\frac{8}{10}a$
   (C) $\frac{9}{10}a$
   (D) $\frac{11}{10}a$
   (E) $\frac{13}{10}a$

13. Tiga pria dan empat wanita akan duduk dalam satu baris. Banyak cara mereka duduk sehingga yang berjenis kelamin sama tidak berdampingan adalah ....

(A) 24

(B) 49

(C) 144

(D) 288

(E) 5040

14. Untuk setiap bilangan asli *n* didefinisikan matriks

$$A_n = \begin{pmatrix} n & 2n \\ 3n & 4n \end{pmatrix}$$

Jika $\det(A_1 + A_2 + \ldots + A_k) = -4050$, maka $\det(A_{2k}) = \ldots.$

(A) –800
(B) –648
(C) –512
(D) –392
(E) –288

15. Diketahui persamaan $x^2 + px + q = 0$ mempunyai akar-akar positif x_1 dan x_2. Jika x_1, 6, x_2 adalah tiga suku pertama barisan geometri dan x_1, x_2, 14 tiga suku pertama barisan aritmetika, maka $p + q = \ldots$

(A) 23
(B) 24
(C) 25
(D) 26
(E) 27

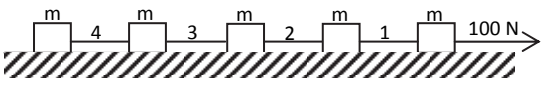
FISIKA

Daftar konstanta alam sebagai pelengkap soal-soal.

$g = 9{,}8\ \text{ms}^{-2}$	$m_e = 9{,}1 \times 10^{-31}\,\text{kg}$	1 sma = 931 MeV
$c = 3 \times 10^8\ \text{m/s}$	$N_A = 6{,}02 \times 10^{23}\,/\text{mol}$	$h = 6{,}63 \times 10^{-34}\ \text{Js}$
$e = 1{,}6 \times 10^{-19}\ \text{C}$	$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\,\text{H/m}$	$(4\pi\varepsilon_0)^{-1} = 9 \times 10^9\,\text{Nm}^2/\text{C}^2$
$k_B = 1{,}38 \times 10^{-23}\ \text{J/K}$	$G = 6{,}673 \times 10^{-11}\,\text{Nm}^2/\text{kg}^2$	$R = 8{,}31\ \text{JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$

Petunjuk A dipergunakan untuk mengerjakan soal nomor 16 sampai dengan soal nomor 35.

16. Lima buah balok di atas lantai licin, disusun dan dikenai gaya 100 N seperti dilukiskan oleh gambar di bawah. Besar tegangan tali 4 adalah ....



(A) 20 N
(B) 25 N
(C) 40 N
(D) 50 N
(E) 80 N

17. Pada $t = 0$ kelereng X mulai jatuh bebas dari ketinggian H dan tepat di bawahnya kelereng Y dilempar ke atas dari permukaan tanah dengan kecepatan awal v_0. Tumbukan keduanya terjadi pada $t =$ ....

(A) $\sqrt{\dfrac{2H}{g}}$

(B) $\sqrt{\dfrac{H}{2g}}$

(C) $\dfrac{2H}{v_0}$

(D) $\dfrac{H}{2v_0}$

(E) $\dfrac{H}{v_0}$

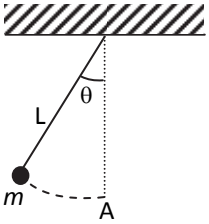
18. Batu dengan massa 10 kg jatuh mengenai sebuah paku sehingga paku tersebut tembus ke dalam kayu sejauh 0,02 m. Bila kelajuan batu saat mengenai paku adalah 20 m/s, maka besar gaya rata-rata yang diberikan oleh batu pada paku adalah ....

(A) 100.000 N
(B) 10.000 N
(C) 1.000 N
(D) 100 N
(E) 10 N

19. Sebuah silinder terbut dari bahan elastik. Penampang silinder memiliki jari-jari 1 cm, sedang panjangnya 20 cm. Tetapan elastik silinder itu 0,8 N/m. Jika bahan itu dilubangi dengan lubang berupa silinder pula yang memanjang sumbu silinder itu dengan jari-jari lubang 0,5 cm, berapakah tetapan elastik silinder dengan lubang itu?

(A) 0,2 N/m
(B) 0,4 N/m
(C) 0,6 N/m
(D) 0,8 N/m
(E) 1,0 N/m

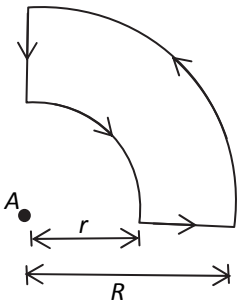
20. Sebuah bandul bermassa m dan panjang tali L mula-mula diam pada posisi tali membentuk sudut $\theta = 60^\circ$ terhadap vertikal. Besar gaya tegangan tali saat massa m melewati titik terendah A adalah ....
(A) mg
(B) $2mg$
(C) $\left(3 - \frac{1}{2}\sqrt{3}\right)mg$
(D) $\left(3 - \frac{1}{2}\sqrt{2}\right)mg$
(E) $3mg$



21. Sebuah mobil ambulans yang menyalakan sirine bergerak menuju suatu perempatan lalu lintas. Orang yang diam di perempatan tersebut mendengar frekuensi sirine sebesar 900 Hz ketika ambulans mendekati perempatan dan frekuensi sebesar 800 Hz ketika ambulans tersebut menjauhi perempatan. Asumsikan kecepatan ambulans konstan dan kecepatan bunyi di udara = 340 m/s. kecepatan ambulans tersebut adalah ...
(A) 72 km/jam
(B) 60 km/jam
(C) 54 km/jam
(D) 48 km/jam
(E) 36 km/jam

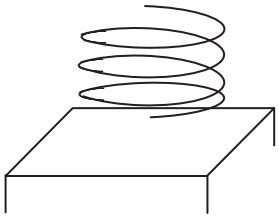
22. Sumber bunyi mendekati pendengar yang diam dengan kecepatan v_s. Ketika sumber memancarkan bunyi dengan frekuensi 400 Hz, pendengar mendengar bunyi tersebut dengan frekuensi 500 Hz. Apabila kecepatan bunyi di udara adalah v, nilai $\frac{v_s}{v}$ adalah ...
(A) $\frac{1}{5}$
(B) $\frac{1}{4}$
(C) $\frac{4}{5}$
(D) $\frac{6}{5}$
(E) $\frac{5}{4}$

23. Seutas kawat penghantar dibentuk seperti pada gambar. Bagian yang melengkung merupakan seperempat lingkaran. Hitung medan magnet di titik A yang merupakan titik pusat lingkaran. Tentukan arahnya.

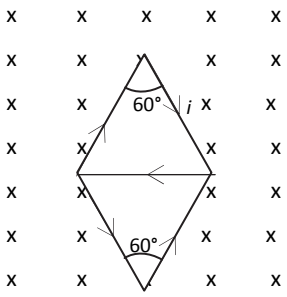


(A) $\frac{\mu_0 i(R-r)}{8Rr}$, keluar bidang gambar.
(B) $\frac{\mu_0 i(R-r)}{8Rr}$, masuk ke dalam bidang gambar.
(C) $\frac{\mu_0 i}{8(R-r)}$, keluar bidang gambar.
(D) $\frac{\mu_0 i}{8(R-r)}$, masuk ke dalam bidang gambar.
(E) nol.

24. Sebuah partikel bermassa m dan bermuatan q mula-mula berada di titik A di atas permukaan meja. Pada ruang di atas permukaan meja itu terdapat medan magnet seragam berarah vertikal ke bawah. Pada saat t_0 partikel diberi kecepatan awal dengan komponen vertikal u_0 dan mendatar v_0. Akibatnya partikel akan bergerak dengan lintasan berupa spiral vertikal ke atas. Berapakah ketinggian partikel itu diukur dari permukaan meja ketika untuk kedua kalinya partikel itu berada di atas titik A?
(A) $\frac{m\pi}{qB}(v_0 + u_0)$
(B) $4\frac{m\pi}{qB}(u_0 + v_0)$
(C) $\frac{2m\pi}{qB}u_0$
(D) $4\frac{m\pi}{qB}u_0$
(E) $4\frac{m\pi}{qB}v_0$



25. Seutas kawat penghantar dibentuk menjadi bangun seperti pada gambar. Sisi-sisi bangun itu panjangnya l. kawat itu dialiri arus sebesar i dan diletakkan dalam medan magnet $\bar{B}$ yang berarah masuk bidang gambar tegak lurus. Ke mana arah gaya total yang dialami oleh bangun itu?



(A) ke atas
(B) ke bawah
(C) ke kiri
(D) ke kanan
(E) gaya magnet total nol

26. Jika model atom Thompson benar, maka sinar alfa yang ditembakkan pada lembaran emas yang tipis akan ....
(A) Diteruskan semuanya dengan pembelokan yang tidak berarti.
(B) Dibelokkan sejauh 90°.
(C) Dibelokkan sejauh 130°.
(D) Akan dipantulkan kembali ke sumber.
(E) Tidak akan mampu menembus lembaran emas.

27. Sebuah unsur radioaktif X meluruh, sehingga setelah berturut-turut 6 hari dan 9 hari, banyaknya unsur X yang tersisa berturut-turut 40 gram dan 20 gram. Banyaknya unsur X mula-mula adalah ....
(A) 640 gram
(B) 480 gram
(C) 320 gram
(D) 160 gram
(E) 80 gram

28. Sebuah pesawat bergerak dengan kecepatan relativistik sebesar *v* terhadap bumi. Oleh pengamat di bumi, pesawat itu terukur memiliki panjang *L*. Jika kecepatan pesawat itu diturunkan menjadi setengahnya, panjang pesawat itu terukur oleh pengamat di bumi menjadi 2*L*. Nilai *v* sama dengan ....
(A) $\frac{\sqrt{3}}{3}c$
(B) $\frac{2\sqrt{5}}{5}c$
(C) $\frac{c}{2}$
(D) $\frac{\sqrt{6}}{3}c$
(E) $\frac{\sqrt{2}}{2}c$

29. Sebuah partikel mengalami gerak harmonik sederhana dengan amplitudo 5 cm. Saat simpangannya 3 cm, kecepatannya 80π cm/s. Frekuensi geraknya adalah ....
(A) 16 Hz
(B) 10 Hz
(C) 8 Hz
(D) 5 Hz
(E) 4 Hz

30. Dua buah satelit A dan B mengorbit planet Z masing-masing pada ketinggian 400 km dan 5400 km dari permukaan planet tersebut, dengan periode masing-masing berturut-turut 8 hari dan 27 hari. Jari-jari planet Z tersebut adalah ....
(A) 1200 km
(B) 2000 km
(C) 2400 km
(D) 3000 km
(E) 3600 km

31. Sebuah planet bermassa *m* bergerak mengitari matahari bermassa *M* dalam orbit berbentuk lingkaran berjari-jari *R*. Bila diandaikan matahari rehat (diam), maka besar energi total sistem *E*, adalah adalah ....
(A) $E = \frac{GMm}{R}$
(B) $E = -\frac{GMm}{R}$
(C) $E = -\frac{GMm}{2R}$
(D) $E = \frac{GMm}{2R}$
(E) $E = -\frac{GMm}{R^2}$

32. Benda bersuhu 50°C. Jika diukur dengan termometer Fahrenheit, suhu benda tersebut adalah ....
(A) 162°F
(B) 152°F
(C) 142°F
(D) 132°F
(E) 122°F

33. Gas ideal mula-mula pada tekanan 2 N/m^2 dan volume 10 liter. Gas tersebut mengembang secara isobarik hingga volumenya menjadi 20 liter. Jika usaha yang dilakukan gas tersebut digunakan untuk menggerakkan benda bermassa 4 kg yang mula-mula diam, benda akan bergerak dengan kecepatan ....
(A) 1 cm/s
(B) 2 cm/s
(C) 4 cm/s
(D) 8 cm/s
(E) 10 cm/s

34. Dalam ruang hampa (vakum), besaran yang sama untuk ketiga sinar; sinar gamma, sinar X, dan cahaya tampak adalah ....
(A) energi
(B) panjang gelombang
(C) kelajuan
(D) intensitas
(E) frekuensi

35. Resistor $5\,\Omega$, induktor 50 mH, dan kapasitor $20\,\mu$F terhubung secara seri serta dihubungkan dengan sumber tegangan bolak-balik yang me-

miliki nilai efektif sebesar 100 volt. Bila dianggap dalam rangkaian mengalir arus listrik maksimum, maka besar frekuensi sudut sumber tegangan yang dipakai adalah ....

(A) 10^5 rad/s
(B) 10^4 rad/s
(C) 10^3 rad/s
(D) 10^2 rad/s
(E) 10 rad/s

KIMIA

Petunjuk A dipergunakan untuk mengerjakan soal nomor 36 sampai dengan soal nomor 50.

36. Pada reaksi kondensasi 2 molekul glukosa, $C_6H_{12}O_6\,(Mr = 180)$, menjadi molekul disakarida, $C_{12}H_{22}O_{11}\,(Mr = 342)$, juga dihasilkan produk samping 1 molekul H_2O. Jika sejumlah molekul glukosa bergabung menjadi satu biopolimer karbohidrat dan diikuti terbentuknya 100 molekul H_2O, maka massa molekul relatif (Mr) biopolimer karbohidrat tersebut adalah ....
(A) 12.380
(B) 13.280
(C) 16.380
(D) 18.180
(E) 18.200

37. Diketahui data reaksi setengah sel untuk
1. $Au^{3+} + 3e^- \rightarrow Au \quad E^\circ = 1{,}50$ V
2. $Au^+ + e^- \rightarrow Au \quad E^\circ = 1{,}69$ V
Potensial sel standar (V) untuk reaksi
$3Au^+ \rightarrow Au^+ + 2Au$
adalah ....
(A) $-3{,}19$
(B) $-0{,}19$
(C) $+0{,}19$
(D) $+3{,}19$
(E) $+3{,}57$

38. Senyawa dengan rumus empiris C_5H_4 1,28 g dilarutkan dalam 50 g benzena $(Kf = 5{,}10\ ^\circ C/m)$. Titik beku larutan $1{,}02^\circ C$ di bawah titik beku benzena murni. Massa molar senyawa tersebut adalah ...
(A) 64
(B) 128
(C) 192
(D) 256
(E) 320

39. Jika 3 g suatu senyawa nonelektrolit dilarutkan ke dalam 100 mL air $(Kb = 0{,}52^\circ C/m)$, titik didih larutan yang terjadi adalah 100,26°C, maka nama senyawa tersebut yang mungkin adalah .... (Diketahui Ar C = 12, H = 1, O = 16, N = 14)
(A) Asam asetat (CH_3COOH)
(B) Urea (NH_2CONH_2)
(C) Metil asetat (CH_3COOCH_3)
(D) Glukosa $(C_6H_{12}O_6)$
(E) Sukrosa $(C_{12}H_{22}O_{11})$

40. Satu partikel radioisotop $^{238}_{92}U$ dapat diubah menjadi satu partikel $^{239}_{94}Pu$ dengan cara ....
(A) Ditembak satu partikel β dan melepaskan 2 partikel proton.
(B) Ditembak satu partikel α dan melepaskan 3 partikel β.
(C) Ditembak satu partikel α dan melepaskan 3 partikel neutron.
(D) Ditembak satu partikel β dan melepaskan 4 partikel γ.
(E) Ditembak satu partikel γ dan melepaskan 4 partikel positron.

41. Setelah disimpan selama 120 hari, suatu unsur radioaktif masih bersisa sebanyak 12,5% dari jumlah semula. Waktu paruh unsur tersebut adalah ....
(A) 9,6 hari
(B) 20 hari
(C) 30 hari
(D) 40 hari
(E) 60 hari

42. Gas HCl murni, 18 mL dan gas NH_3 murni, 24 mL dilarutkan ke dalam 250 mL air sehingga seluruh gas larut dan tidak merubah volume air. Tekanan gas-gas semula 76 cmHg dan temperaturnya 27°C.

Kalau tetapan (konstanta) gas ideal adalah $R = 0{,}08$ L.atm/mol.K, $Kb\ NH_4OH = 1 \times 10^{-5}$, $\log 2 = 0{,}30$, $\log 3 = 0{,}47$ dan $\log 5 = 0{,}70$, maka Ph larutan tersebut adalah ....
(A) 4,30
(B) 5,70
(C) 5,83
(D) 7,53
(E) 8,53

43. Gas nitrogen $(N_2, Mr = 28)$ di udara adalah bahan dasar pupuk urea $(NH_2)_2CO(Mr = 60)$. Kalau pabrik pupuk dapat memproduksi 12 juta ton urea/tahun, maka gas nitrogen dari udara yang digunakan paling sedikit adalah .... per tahun.
(A) 0,28 juta ton
(B) 2,8 juta ton
(C) 5,6 juta ton
(D) 28 juta ton
(E) 56 juta ton

44. Pada struktur molekul senyawa organik sering dijumpai atom C primer (Cpri), C sekunder (Csek), C tersier (Cter), dan atom C kuarter (Ckuar). Bila diketahui energi ikat (energi yang diperlukan untuk memutus ikatan) antaratom $Cpri - H = 400$ kJ/mol dan $Cpri - Ckuar = 300$ kJ/mol, maka untuk reaksi disosiasi satu mol $CH_3C(CH_3)_2CH_3 \rightarrow 5C + 12H$ memerlukan energi sebesar .... kJ.
(A) 5000
(B) 5200
(C) 5700
(D) 6000
(E) 6500

45. Sukrosa $(Mr = 342)$ merupakan hasil kondensasi dari glukosa $(Mr = 180)$ dan fruktosa $(Mr = 180)$ dengan melepaskan satu molekul H_2O. Jika 1,71 g sukrosa teroksidasi sempurna di dalam proses katabolisme, maka massa $CO_2(Mr = 44)$ yang terjadi adalah ....
(A) 8,80 gram
(B) 13,20 gram
(C) 25,08 gram
(D) 26,40 gram
(E) 52,50 gram

46. $SO_2Cl_2(Mr = 135)$ sebanyak 13,5 g diletakkan pada labu 2 L pada 650 K. Jumlah SO_2 pada kesetimbangan $= 0{,}05$ mol. Harga Kc untuk reaksi:

$$SO_2Cl_2(g) \rightleftarrows SO_2(g) + Cl_2(g)$$

adalah ....
(A) $2{,}5 \times 10^{-3}$
(B) $2{,}5 \times 10^{-2}$
(C) $5{,}0 \times 10^{-2}$
(D) $2{,}5 \times 10^{-1}$
(E) $5{,}0 \times 10^{-1}$

47. Jika kalor pembentukan CH_4 adalah a kJ/mol dan kalor pembentukan CO_2 dan H_2O masing-masing adalah b dan c kJ/mol, maka kalor reaksi pembakaran 80 g CH_4 adalah ....
(diketahui Ar C = 12, O = 16)
(A) $b + 2c - a$ kJ
(B) $0{,}5(a - b + 2c)$ kJ
(C) $2{,}5(b - a + 2c)$ kJ
(D) $5(b + 2c - a)$ kJ
(E) $5(b - 2c + a)$ kJ

48. Jika 100 mL 0,01 M $AgNO_3$ dialiri arus listrik searah sehingga terjadi elektrolisis dan semua ion Ag^+ terendapkan, maka pernyataan berikut yang benar adalah ...
(A) pH larutan setelah elektrolisis adalah $2 - \log 2$.
(B) Setelah elektrolisis terjadi 216 mg endapan Ag di katode (Ar Ag = 108).
(C) Setelah elektrolisis terjadi 11,2 mL gas H_2 di anode.
(D) Reaksi di katode adalah
$H_2O \rightarrow 2H^+ + 2e^- + \frac{1}{2}O_2$
(E) Reaksi keseluruhan elektrolisis ini adalah:
$4Ag^+ + 2H_2O \rightarrow 4Ag + 4H^+ + O_2$

49. Perubahan entalpi pembentukan CS_2 dari unsur-unsurnya, jika diketahui:

$$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad \Delta H^\circ = -400 \text{ kJ}$$

$$S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g) \quad \Delta H^\circ = -300 \text{ kJ}$$

$$CS_2(l) + 3O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2SO_2(g) \quad \Delta H^\circ = -1100 \text{ kJ}$$

adalah ....
(A) −1800
(B) −1100
(C) −100
(D) +100
(E) +1100

www.syaiflash.com

50. Pada elektrolisis 2 liter larutan $CuSO_4$ dengan elektrode Pt dihasilkan larutan dengan pH $2-\log 5$. Jika Ar Cu adalah 63,5, maka berat endapan Cu di katode adalah ....
(A) 1,588 gram
(B) 3,175 gram
(C) 6,350 gram
(D) 13,70 gram
(E) 15,88 gram

Petunjuk B dipergunakan untuk mengerjakan soal nomor 51 sampai dengan soal nomor 53.

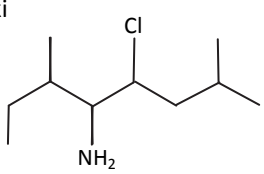
51. Reaksi antara
$NaBr(aq)+AgI(s)\rightarrow AgBr(s)+NaI(aq)$
dapat terjadi.
SEBAB
Hasil kali kelarutan $AgBr < AgI$.

52. Molekul 2,2-dimetilpropana, 2-metilbutana, dan pentane memiliki rumus molekul sama, yaitu C_5H_{12} tetapi titik didih cairan 2,2-dimetilpropana > 2-metilbutana > pentana.
SEBAB
Luas singgung permukaan antarmolekul 2,2-dimetilpropana > 2-metilbutana > pentana.

53. Entalpi penguapan senyawa silikon dioksida lebih tinggi dari pada silikon fluorida.
SEBAB
Pada suhu kamar silikon dioksida berada dalam bentuk padatan, sedangkan silikon tetrafluorida berada dalam bentuk gas.

Petunjuk C dipergunakan untuk mengerjakan soal nomor 54 sampai dengan soal nomor 55.

54. Struktur molekul organik seperti gambar di bawah ini, memiliki



(1) 4 atom C primer
(2) 2 atom tertier
(3) 3 atom C sekunder
(4) 3 atom C asimetris

55. Pada suatu percobaan laju reaksi:
$P+Q\rightarrow$ produk, jika konsentrasi $[P]$ dibuat tetap dan kosentrasi $[Q]$ dijadikan dua kali, maka laju reaksi menjadi empat kali sedangkan jika konsentrasi $[P]$ dan $[Q]$ sama-sama dijadikan dua kali, maka laju reaksi tetap empat kali. Dari fakta ini dapat disimpulkan bahwa ....
(1) Orde reaksi terhadap P adalah nol sedangkan orde terhadap Q adalah 2.
(2) Satuan tetapan laju reaksinya adalah $mol^{-1}L.S^{-1}$.
(3) Konsentrasi $[P]$ tidak memengaruhi laju reaksi.
(4) Jika konsentrasi $[P]$ dijadikan dua kali dan konsentrasi $[Q]$ tetap, maka laju reaksi menjadi dua kali.

BIOLOGI

Petunjuk A dipergunakan untuk mengerjakan soal nomor 56 sampai dengan soal nomor 62.

56. Organela sel eukariotik yang memiliki fungsi untuk menyimpan hasil metabolisme, air, dan mempertahankan turgiditas sel adalah ....
(A) plastida
(B) lisosom
(C) peroksisom
(D) vakuola
(E) vesikula

57. Pernyataan yang benar mengenai senyawa yang dihasilkan oleh glandula endokrin adalah ....
(A) disekresi langsung di pembuluh darah dan bekerja di tempat lain
(B) didistribusikan oleh sistem saraf
(C) hanya ditemukan pada vertebrata
(D) disekresi ke dalam kantong khusus untuk transpor
(E) tidak larut dalam lemak

58. Senyawa yang merupakan hasil reaksi pada tilakoid dan merupakan bahan untuk reaksi di stroma dalam fotosintesis adalah ....
(A) CO_2 dan H_2O
(B) $NADP^+$ dan ADP
(C) ATP dan $NADPH_2$
(D) Glukosa dan O_2
(E) CO_2 dan ATP

59. Pasangan yang benar antara substrat, enzim, dan produk yang dihasilkan adalah ....
(A) pati, amilase, fruktosa
(B) protein, peptidase, nukleosida
(C) pati, peptidase, glukosa
(D) asam nukleat, endonuklease, nukleotida
(E) protein, endonuklease, asam amino

www.syaiflash.com

60. Berikut merupakan proses modifikasi pasca translasi pada protein, KECUALI ....
    (A) Kehilangan urutan signal
    (B) Penguraian oleh proteolitik
    (C) Pembentukan ikatan sulfida
    (D) Penambahan rantai samping karbohidrat
    (E) Penambahan asam amino pada rantai polipeptida

61. Suatu tanaman menunjukkan fenotipe warna bunga merah. Pernyataan berikut yang benar untuk menentukan genotipe tanaman yang dimaksud adalah ....
    (A) Tanaman tersebut homozigot apabila persilangan dengan tanaman bunga putih menghasilkan F_2 bunga merah.
    (B) Tanaman tersebut heterozigot apabila persilangan dengan tanaman bunga putih menghasilkan F_2 bunga merah.
    (C) Tanaman tersebut homozigot apabila persilangan dengan tanaman bunga merah menghasilkan F_2 bunga merah.
    (D) Tanaman tersebut heterozigot apabila persilangan dengan tanaman bunga putih menghasilkan F_2 bunga putih.
    (E) Tanaman tersebut homozigot apabila persilangan dengan tanaman bunga merah menghasilkan F_2 bunga putih.

62. Hal berikut yang menunjukkan karakteristik plasmid secara benar adalah ....
    (A) Hanya tersusun atas RNA.
    (B) Merupakan inti DNA dari virus.
    (C) Tersusun atas RNA dan protein.
    (D) Merupakan segmen DNA pada kromosom bakteri.
    (E) Dapat ditransfer di antara bakteri selama konjugasi.

Petunjuk B dipergunakan untuk mengerjakan soal nomor 63 sampai dengan soal nomor 69.

63. Ikan bersisik mempunyai lapisan lendir yang lebih tebal dibandingkan ikan tidak bersisik.
    SEBAB
    Lendir pada permukaan tubuh ikan berfungsi untuk osmoregulasi dan mencegah infeksi.

64. Protista menggunakan mitokondria dalam proses respirasi.
    SEBAB
    Protista adalah organisme eukariotik yang bersifat aerobik.

65. Keberadaan koanosit merupakan ciri penting hewan yang tergolong dalam sponge.
    SEBAB
    Koanosit merupakan sel pelapis spongosol dan berperan dalam pencernaan makanan.

66. Keberadaan karpela merupakan pembeda antara Gymnospermae dan Angiospermae.
    SEBAB
    Perkembangan bakal biji menjadi biji pada tumbuhan Gymnospermae terjadi di sisi luar karpela.

67. Selama interfase, sel tetap dalam keadaan aktif.
    SEBAB
    Selama interfase, sel melakukan metabolisme untuk kehidupannya.

68. Introduksi spesies eksotik merupakan faktor utama terjadinya penurunan biodiversitas.
    SEBAB
    Spesies eksotik mempunyai toleransi yang lebar terhadap suatu parameter lingkungan.

69. Dalam piramida energi, tingkat trofik tertinggi mempunyai energi tersimpan yang terendah .
    SEBAB
    Dalam piramida energi, tingkat trofik tertinggi memiliki jumah individu terendah .

Petunjuk C dipergunakan untuk mengerjakan soal nomor 70 sampai dengan soal nomor 75.

70. Hal berikut yang benar mengenai virus adalah ....
    (1) Materi genetiknya berupa RNA dan DNA.
    (2) Memerlukan inang untuk memperbanyak diri.
    (3) Memiliki kromosom haploid.
    (4) Memiliki kapsul berupa protein dan lipid.

71. Pernyataan berikut yang benar untuk Gymnospermae dan Angiospermae adalah .... keduanya memiliki
    (1) xilem
    (2) sporofit
    (3) floem
    (4) buah sejati

72. Dalam mitokondria terjadi transformasi energi, sehingga organela ini banyak ditemukan pada sel ....
    (1) otot
    (2) darah
    (3) saraf
    (4) telur

www.syaiflash.com

73. Ciri berikut yang dimiliki oleh lebah adalah ....
    (1) triploblastik
    (2) hemimetabola
    (3) parthenogenesis
    (4) tipe mulut penusuk dan pengisap

74. Pernyataan berikut yang berkaitan dengan seleksi alam yang dikemukakan oleh Charles Darwin adalah ....
    (1) Variasi genetik terjadi di antara individu di dalam populasi.
    (2) Kemampuan reproduksi spesies menyebabkan peningkatan populasi.
    (3) Organisme akan bersaing untuk mendapatkan sumber daya alam.
    (4) Individu yang mampu beradaptasi dengan baik pada habitatnya akan mewariskan sifat unggul pada generasi berikutnya.

75. Bakteri *Agrobacterium tumefaciens* yang menginfeksi tumbuhan dapat menyisipkan sebagian DNA-nya ke dalam kromosom sel tumbuhan dan mengakibatkan terbentuknya tumor. Hal ini disebabkan dalam plasmid *Agrobacterium* terdapat gen yang mengkode sintesis hormon ....
    (1) auksin
    (2) giberelin
    (3) sitokinin
    (4) asam absisat

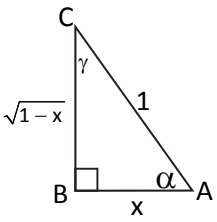
PEMBAHASAN TES KEMAMPUAN SAINS DAN TEKNOLOGI UM UGM 2014

MATEMATIKA IPA

1. **Pembahasan:**
Diketahui: garis y = mx + k $\Leftrightarrow$ mx – y + k = 0 dan lingkaran $x^2 + y^2 - 10x + 6y + 24 = 0$ serta titik singgung garis di lingkaran (8 ,– 4)
Ditanyakan: m + k
Jawab:
Pusat lingkaran = (5 ,– 3)
Jari-jari lingkaran (r) =
$\sqrt{5^2+(-3)^2-24}=\sqrt{25+9-24}=\sqrt{10}$
Persamaan garis: y = mx + k melalui titik (8 ,– 4) sehingga diperoleh – 4 = 8m + k atau k = – 4 – 8m ....1)
Ingat mencari jari-jari lingkaran dengan pusat (a,b) yang menyinggung garis px + qy + r = 0!
$r=\frac{ap+bq+r}{\sqrt{p^2+q^2}}$
$\sqrt{10}=\frac{5m+3+k}{\sqrt{m^2+1}} \Leftrightarrow \sqrt{10m^2+10}=5m+3+k$
Substitusi $k=-4-8m$ diperoleh:
$\Leftrightarrow \sqrt{10m^2+10}=5m+3-4-8m$
$\Leftrightarrow \sqrt{10m^2+10}=-3m-1$
Kuadratkan kedua ruas:
$\Leftrightarrow 10m^2+10=9m^2+6m+1$
$\Leftrightarrow m^2-6m+9=0 \Leftrightarrow (m-3)^2=0$
$m=3$ maka $k=-4-8(3)=-28$
Sehingga, nilai $m+k=3-28=-25$

Jawaban: B

2. **Pembahasan:**
Perhatikan gambar berikut!



Dari gambar diperoleh bahwa:

$\sin\alpha=\sqrt{1-x}$ $\quad$ $\cos\alpha=x$
$\sin\gamma=x$ $\quad$ $\cos\gamma=\sqrt{1-x}$
Ingat:
$\sin 2\gamma=2\sin\gamma\cos\gamma$
$\cos 2\gamma=2\cos^2\gamma-1$
Maka,
$\cos(\alpha+2\gamma)=\cos\alpha\cos 2\gamma-\sin\alpha\sin 2\gamma$
$\Leftrightarrow x\left(2\left(\sqrt{1-x}\right)^2-1\right)-\left(\sqrt{1-x}.2.x.\sqrt{1-x}\right)$
$\Leftrightarrow x(2-2x-1)-(2-2x)=-2x^2+x-2x+2x^2=-x$

Jawaban: A

3. **Pembahasan:**
Misalkan matriks $A=\begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ p & q & r \end{pmatrix}$
Maka bentuk $A\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 2 & 4 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$
Diubah menjadi bentuk:
$\begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ p & q & r \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 2 & 4 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$
Diperoleh kesamaan dan SPL:
$\Leftrightarrow a+2b+c=2$ dan $a+2b+3c=2$
Eliminasi kedua persamaan diperoleh:
$c=0, b=\frac{1}{2}$, dan $a=1$
$\Leftrightarrow d+2e+f=2$ dan $d+2e+3f=4$
Eliminasi kedua persamaan diperoleh:
$f=1, e=\frac{1}{4}$, dan $d=\frac{1}{2}$
$\Leftrightarrow p+2q+r=2$ dan $p+2q+3r=2$
Eliminasi kedua persamaan diperoleh:
$r=0, q=\frac{1}{2}$, dan $p=1$
Maka, matriks $A=\begin{pmatrix} 1 & 1/2 & 0 \\ 1/2 & 1/4 & 1 \\ 1 & 1/2 & 0 \end{pmatrix}$

$$\text{Nilai } Ax = \begin{pmatrix} 1 & 1/2 & 0 \\ 1/2 & 1/4 & 1 \\ 1 & 1/2 & 0 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 10 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 12 \\ 4 \end{pmatrix}$$

Jawaban: B

4. **Pembahasan:**

Panjang proyeksi $\vec{b}$ pada $\vec{a}$:

$$\frac{\vec{a}\cdot\vec{b}}{|\vec{a}|} = 2\sin\theta \Leftrightarrow \vec{a}\cdot\vec{b} = 2|\vec{a}|\sin\theta \ldots 1)$$

Sudut vektor $\vec{a}$ dan $\vec{b}$:

$$\cos\theta = \frac{\vec{a}\cdot\vec{b}}{|\vec{a}||\vec{b}|} \Leftrightarrow \vec{a}\cdot\vec{b} = |\vec{a}|\cos\theta \ldots 2)$$

1) dan 2) diperoleh:

$$2|\vec{a}|\sin\theta = |\vec{a}|\cos\theta$$

$$\Leftrightarrow \frac{\sin\theta}{\cos\theta} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow \tan\theta = \frac{1}{2}$$

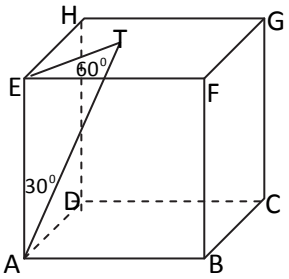
Sehingga,

$$\tan 2\theta = \frac{2\tan\theta}{1-\tan^2\theta} = \frac{1}{1-\frac{1}{4}} = \frac{1}{3/4} = \frac{4}{3}$$

Jawaban: D

5. **Pembahasan:**

Perhatikan gambar berikut!



Misalkan panjang EH = HG = a, maka:

$$ET = \frac{a}{2}\sqrt{2}$$

$$\tan 30 = \frac{ET}{EA} \Leftrightarrow \frac{EA}{3}\sqrt{3} = \frac{a}{2}\sqrt{2}$$

$$\Leftrightarrow EA = \frac{a\sqrt{2}}{2} \times \frac{3}{\sqrt{3}} = \frac{1}{2}a\sqrt{6}$$

Volume prisma $= La \times t$

$$\Leftrightarrow a^2 \times \frac{1}{2}a\sqrt{6} = 4\sqrt{6}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}a^3 = 4 \Leftrightarrow a^3 = 8 \Leftrightarrow a = 2$$

Maka, tinggi prisma $= \frac{1}{2}a\sqrt{6} = \sqrt{6}$

Jawaban: A

6. **Pembahasan:**

$$\sqrt{2x^2 - x + 14} \geq \sqrt{x^2 - ax + 10}$$

Kuadratkan kedua ruas, diperoleh:

$$\Leftrightarrow 2x^2 - x + 14 \geq x^2 - ax + 10$$

$$\Leftrightarrow x^2 - (1-a)x + 4 \geq 0$$

Syarat: $D \geq 0$

$$\Leftrightarrow (1-a)^2 - (4.1.4) \geq 0$$

$$\Leftrightarrow 1 - 2a + a^2 - 16 \geq 0$$

$$\Leftrightarrow a^2 - 2a - 15 \geq 0$$

$$\Leftrightarrow (a-5)(a+3) \geq 0$$

Sehingga, $a \leq -3$ atau $a \geq 5$

Jawaban: B

7. **Pembahasan:**

Menggunakan porogapet,

$x^5 + ax^4 + 0x^3 + x^2 + bx + 2$ dibagi $x^3 + 2x^2 - x - 2$

Maka, diperoleh sisa pembagian = $(5a - 9)x^2 + (2a + b - 4 + 5 - 2a)x$ yang ekuivalen dengan $x^2 - 3x + 4$

Dapat ditulis:

$$(5a-9)x^2 + (b+1)x \approx x^2 - 3x + 4$$

$$\Leftrightarrow 5a - 9 = 1 \Leftrightarrow 5a = 10 \Leftrightarrow a = 2$$

$$\Leftrightarrow b + 1 = -3 \Leftrightarrow b = -4$$

Sehingga, nilai $a + b = 2 - 4 = -2$.

Jawaban: A

8. **Pembahasan:**

$$^2\log 2x + {}^3\log 3x = {}^4\log 4x^2$$

$$\Leftrightarrow {}^2\log 2 + {}^2\log x + {}^3\log 3 + {}^3\log x = 2({}^4\log 4 + {}^4\log x)$$

$$\Leftrightarrow 1 + 1 + {}^2\log x + {}^3\log x = 2 + 2\,{}^4\log x$$

$$\Leftrightarrow {}^2\log x + {}^3\log x = {}^4\log x^2$$

$$\Leftrightarrow {}^2\log x + {}^3\log x = {}^{2^2}\log x^2$$

$$\Leftrightarrow {}^2\log x + {}^3\log x = {}^2\log x$$

$$\Leftrightarrow {}^3\log x = 1 \Leftrightarrow 3^1 = x = a$$

$$\Leftrightarrow {}^a\log 3 = {}^3\log 3 = 1$$

Jawaban: D

9. **Pembahasan:**

Barisan aritmetika

$$S_4 = u_5 + u_6 + u_7$$

$$4a + 6b = 3a + 15b \Rightarrow a - 9b = 0 \ldots 1)$$

$$S_{10} = \frac{10}{2}(2a + 9b) = 270 \Leftrightarrow 2a + 9b = 54 \ldots 2)$$

Eliminasi 1) dan 2) diperoleh:

$$\begin{array}{rl} 2a + 9b = 54 & \\ a - 9b = 0 & + \\ \hline 3a = 54 \Rightarrow a = 18 & \end{array}$$

Jawaban: E

10. **Pembahasan:**

$$\lim_{h\to 0}\frac{\sqrt{1+\left(3+2h^2\right)}-\sqrt{1+3-3h^2}}{h^2}$$

$$\lim_{h\to 0}\frac{\sqrt{4+2h^2}-\sqrt{4-3h^2}}{h^2}\times\frac{\sqrt{4+2h^2}+\sqrt{4-3h^2}}{\sqrt{4+2h^2}+\sqrt{4-3h^2}}$$

$$\lim_{h\to 0}\frac{5h^2}{h^2\left(\sqrt{4+2h^2}+\sqrt{4-3h^2}\right)}\times\ =\frac{5}{2+2}=\frac{5}{4}$$

Jawaban: E

11. **Pembahasan:**

$$f(x)=\underbrace{(\sin x+\cos x)}_{u}\underbrace{(\cos 2x+\sin 2x)}_{v}$$

$$f'(x)=u'v+uv'$$

$$\Leftrightarrow(\cos x-\sin x)(\cos 2x+\sin 2x)+$$
$$(\sin x+\cos x)(-2\sin 2x+2\cos 2x)$$

$$\Leftrightarrow 3\cos 2x\cos x-\sin 2x\cos x-3\sin 2x\sin x$$
$$+\cos 2x\sin x$$

$$\Leftrightarrow(3\cos 2x\cos x-3\sin 2x\sin x)-$$
$$(\sin 2x\cos x-\cos 2x\sin x)$$

$$\Leftrightarrow 3\cos(2x+x)-\sin(2x-x)$$

$$\Leftrightarrow 3\cos 3x-\sin x$$

$$\Leftrightarrow 2\cos 3x+\underbrace{\cos 3x-\sin x}_{g(x)}$$

Jawaban: D

12. **Pembahasan:**

$$D_1=L=\int_0^2\left(\left(\frac{9}{4}x^2\right)^2-\left(x^2\right)^2\right)dx$$

$$=\int_0^2\left(\frac{65}{16}x^4\right)dx=\left[\frac{13}{16}x^5\right]_0^2=26\text{ satuan luas}$$

$$D_2=L=\int_4^9 y\,dy=\left[\frac{1}{2}y^2\right]_4^9=\frac{65}{2}\text{ satuan luas}$$

Karena $D_1=a$, maka

$$D_2=\left(\frac{26}{1}\times\frac{2}{65}\right)a=\frac{4}{5}a=\frac{8}{10}a$$

Jawaban: B

13. **Pembahasan:**

Syarat sesama jenis kelamin tidak boleh berdampingan: artinya selang-seling duduknya!

4	3	3	2	2	1	1
W	P	W	P	W	P	W

4 ! x 3 ! = 144

Jawaban: C

14. **Pembahasan:**

$$A_n=\begin{pmatrix}n & 2n\\ 3n & 4n\end{pmatrix}$$

$$\det(A_1+A_2+\ldots+A_k)=-4050$$

$$\det(A_{2k})=\ldots$$

Jawab:

$$A_1=\begin{pmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{pmatrix};\ A_2=\begin{pmatrix}2 & 4\\ 6 & 8\end{pmatrix}$$

$$A_3=\begin{pmatrix}3 & 6\\ 9 & 12\end{pmatrix},\ldots A_k=\begin{pmatrix}k & 2k\\ 3k & 4k\end{pmatrix}$$

Maka,

$$\det(A_1+A_2+\ldots+A_k)=-4050$$

$$\det\left[\begin{pmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{pmatrix}+\begin{pmatrix}2 & 4\\ 6 & 8\end{pmatrix}+\begin{pmatrix}3 & 6\\ 9 & 12\end{pmatrix}+\ldots+\begin{pmatrix}k & 2k\\ 3k & 4k\end{pmatrix}\right]$$
$$=-4050$$

Misalkan $k=9$, maka:

$$\det\begin{pmatrix}\frac{9}{2}(1+9) & \frac{9}{2}(2+9(2))\\ \frac{9}{2}(3+9(3)) & \frac{9}{2}(4+9(4))\end{pmatrix}$$

$$\det\begin{pmatrix}45 & 90\\ 135 & 180\end{pmatrix}=-4050$$

Sehingga,

$$A_{2k}=A_{18}=\begin{pmatrix}18 & 36\\ 54 & 72\end{pmatrix}$$

$$\det\begin{pmatrix}18 & 36\\ 54 & 72\end{pmatrix}=(18.72)-(36.54)$$
$$=1296-1944=-648$$

Jawaban: B

15. **Pembahasan:**

Barisan geometri $\rightarrow x_1, 6, x_2$

Barisan aritmetika $\rightarrow x_1, x_2, 14$

Pada barisan aritmetika berlaku:

$$u_2-u_1=u_3-u_2$$

$$x_2-x_1=14-x_2\Leftrightarrow x_1=2x_2-14\ \ldots 1)$$

Barisan geometri: menghitung rasio

$$\frac{u_2}{u_1}=\frac{u_3}{u_2}\Leftrightarrow 36=x_1.x_2$$

$$\Leftrightarrow 36=(2x_2-14)x_2$$

$$\Leftrightarrow 18=x_2^{\ 2}-7x_2\Leftrightarrow x_2^{\ 2}-7x_2-18=0$$

$$\Leftrightarrow(x_2-9)(x_2+2)=0$$

$$\Leftrightarrow x_2=9\vee x=-2(\text{TM})$$

Maka, untuk $x_2=9$ diperoleh $x_1=4$

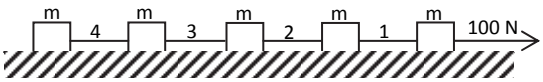
Sehingga,

$$(x-9)(x-4)=0\Leftrightarrow x^2-13x+36=0$$

Nilai $p+q=-13+36=23$.

Jawaban: A

16. **Konsep: Aplikasi Hukum II Newton**
Perhatikan gambar berikut!

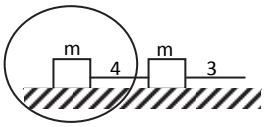


- ✓ Massa kelima balok sama, yaitu m.
- ✓ F = 100 N
- ✓ Dalam hal ini, lantainya licin sehingga tidak ada gesekan.

Ditanyakan: T (tegangan tali)
Jawab:
- ✓ Menentukan percepatan benda

$$\sum F = ma \Rightarrow 100 = 5m.a \Rightarrow a = \frac{20}{m}$$

- ✓ Tegangan tali 4 (T_4) ditentukan dengan melihat sistem balok yang paling kiri.



$$\sum F = ma$$

$$T_4 = m.\frac{20}{m} \Rightarrow T_4 = 20\text{ N}$$

Jawaban: A

17. **Konsep: Gerak Lurus**

Kelereng X	Kelereng Y
Gerak jatuh bebas dari ketinggian H	Gerak vertikal ke atas
$v_0 = 0$	$v_0 = v_0$

Ditanyakan: Waktu saat tumbukan?
Jawab:
Ingat! Kedua kelereng bertemu saat:

$$H_x = H_y$$

$$H_{0x} + v_0.t + \frac{1}{2}gt^2 = H_{0y} + v_0.t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$H + 0 = 0 + v_0.t$$

$$t = \frac{H}{v_0}$$

Jawaban: E

18. **Konsep: Usaha-Perubahan Energi**
m_{batu} = 10 kg
s = Δx
v = 20 m/s
Ditanyakan: F (gaya rata-rata)
Jawab:
Dalam hal ini, berlaku usaha-perubahan energi kinetik, yaitu:

$$W = \Delta E_k$$

$$F.s = \frac{1}{2}mv^2$$

$$F.0{,}02 = \frac{1}{2}.10.20^2 \Rightarrow F = \frac{2.000}{0{,}02} \Rightarrow F = 100.000\text{ N}$$

Jawaban: A

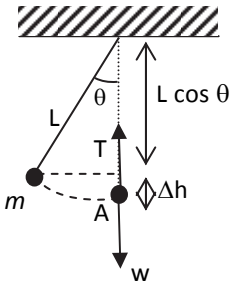
19. **Konsep: Elastisitas**
r_1 = 1 cm
ℓ_1 = 20 cm
k_1 = 0,8 N/m
r_2 = 0,5 cm
Ditanyakan: k_2 (tetapan elastik silinder)
Jawab:
Ingat! Tetapan elastik = $k = \frac{AE}{\ell}$
Dalam hal ini, bahan dan panjang silinder sama, sehingga berlaku:

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{A_1}{A_2}$$

$$\frac{0{,}8}{k_2} = \frac{\pi r_1^2}{\pi\left(r_1^2 - r_2^2\right)} \Rightarrow \frac{0{,}8}{k_2} = \frac{1^2}{3/4} \Rightarrow k_2 = 0{,}6\text{ N/m}$$

Jawaban: C

20. **Konsep: Aplikasi Gaya Sentripetal**
Massa tali = m
Panjang tali = L
Sudut = θ = 60°
Ditanyakan: T (tegangan tali saat melewati titik terendah A)
Jawab:
Perhatikan gambar!



- ✓ Besarnya Δh

$$\Delta h = L - L\cos\theta$$

$$= L - \frac{1}{2}L = \frac{1}{2}L$$

- ✓ Besarnya kecepatan saat berada di titik A

$$v_A = \sqrt{2g\,\Delta h}$$

$$v_A^2 = 2g\,\frac{1}{2}L \Rightarrow v_A^2 = gL$$

- ✓ Pandang gaya-gaya yang bekerja saat bandul berada di titik A! Sehingga tegangan talinya adalah:

$$\sum F_{ke\ pusat} = \text{Gaya sentripetal}$$

$$\sum F_{ke\ pusat} = m\frac{v^2}{R}$$

$$T - w = m\frac{v_A^2}{R}$$

$$T = w + m\frac{v_A^2}{L} \quad (R = L = \text{jari-jari putaran})$$

$$T = mg + m\frac{(gL)}{L} \Rightarrow T = 2mg$$

Jawaban: B

21. **Konsep: Efek Dopler**

f_{p1} = frekuensi yang didengar pendengar ketika ambulans mendekati pendengar = 900 Hz

f_{p2} = frekuensi yang didengar pendengar ketika ambulans menjauhi pendengar = 800 Hz

v = kecepatan bunyi di udara = 340 m/s

Dalam hal ini, kecepatan pendengar (v_p) sama dengan nol (diam).

Ditanyakan: v_s (kecepatan sumber bunyi/ambulans)

Jawab:

Ingat! **Persamaan Umum Efek Doppler**

$$\boxed{f_p = \frac{v \pm v_p}{v \pm v_s} . f_s}$$

v_p = 0 (diam)

	mendekat	menjauh
pendengar	$+v_p$	$-v_p$
sumber	$-v_s$	$+v_s$

Dari persamaan umum Efek Dopler didapatkan:

$$\frac{f_{p1} = \frac{v \pm v_p}{v \pm v_s} . f_s}{f_{p2} = \frac{v \pm v_p}{v \pm v_s} . f_s}$$

$$\Leftrightarrow \frac{f_{p1} = \frac{\cancel{v} + 0}{v - v_s} . \cancel{f_s}}{f_{p2} = \frac{\cancel{v} + 0}{v + v_s} . \cancel{f_s}} \Rightarrow \frac{900}{800} = \frac{v + v_s}{v - v_s}$$

$$\Leftrightarrow 900v - 900v_s = 800v + 800v_s$$

$$\Leftrightarrow 100v = 1700v_s \Rightarrow 100 . 340 = 1700v_s$$

$$\Leftrightarrow v_s = \frac{34000}{1700} \Rightarrow v_s = 20 \text{ m/s} \Rightarrow v_s = 72 \text{ km/jam}$$

Jawaban: A

22. **Konsep: Efek Dopler**

v_s = kecepatan sumber bunyi (bernilai negatif karena mendekati pendengar)

v_p = kecepatan pendengar sama dengan nol karena diam

v_p = kecepatan bunyi di udara

f_s = 400 Hz

f_p = 500 Hz

Ditanyakan: $\frac{v_s}{v}$?

Jawab:

Dengan persamaan umum Efek Dopler, diperoleh:

$$f_p = \frac{v \pm v_p}{v \pm v_s} . f_s$$

$$500 = \frac{v + 0}{v - v_s} . 400$$

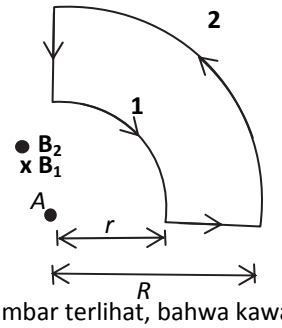
$$\frac{500}{400} = \frac{v}{v - v_s}$$

$$500v - 500v_s = 400v \Rightarrow 100v = 500v_s \Rightarrow \frac{v_s}{v} = \frac{1}{5}$$

Jawaban: A

23. **Konsep: Kuat Medan Magnet**

Perhatikan gambar berikut!



Dari gambar terlihat, bahwa kawat 1 arahnya masuk bidang, kawat 2 arahnya keluar bidang.

Ditanyakan: B_A (Kuat medan magnet di titik A)

Jawab:

Rumus untuk menentukan kuat medan magnet pada pusat lingkaran adalah:

$$\boxed{B = \frac{\mu_0 . I}{2a}}$$

Dalam hal ini, a = jari-jari lingkaran. Jika bidangnya seperempat lingkaran, maka:

$$\boxed{B = \frac{1}{4}\left(\frac{\mu_0 . I}{2a}\right)}$$

Dari rumus di atas, dapat disimpulkan besarnya **$B_1 > B_2$, karena r < R. Karena arah B_1 masuk bidang, maka B_A arahnya masuk bidang**.

Besarnya kuat medan magnet di A adalah:

$$B_A = B_1 - B_2$$

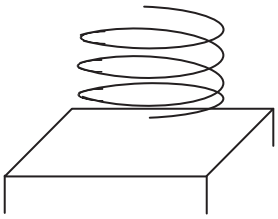
$$B_A = \frac{1}{4}\left(\frac{\mu_0 . I}{2r}\right) - \frac{1}{4}\left(\frac{\mu_0 . I}{2R}\right)$$

$$B_A = \frac{\mu_0 . I}{8}\left(\frac{1}{r} - \frac{1}{R}\right)$$

$$B_A = \frac{\mu_0 . I}{8}\left(\frac{R - r}{Rr}\right) \Rightarrow \frac{\mu_0 . I(R - r)}{8Rr}$$

Jawaban: B

24. **Konsep: Aplikasi Gaya Lorentz**
Perhatikan gambar berikut!



Sebuah partikel memiliki:
- ✓ massa = m
- ✓ muatan listrik = q
- ✓ kecepatan awal pada komponen vertikal = u_0
- ✓ kecepatan awal pada komponen mendatar = v_0
- ✓ Dalam hal ini, partikel bergerak dengan lintasan spiral vertikal ke atas.

Ditanyakan: h (ketinggian partikel diukur dari permukaan meja ketika untuk kedua kalinya)
Jawab:
Ingat! Jari-jari lintasan ketika bergerak melingkar (Aplikasi gaya Lorentz pada muatan yang bergerak dalam medan magnet)

$$R = \frac{mv}{Bq}, \text{ dalam hal ini } v = v_0, \text{ sehingga } R = \frac{mv_0}{Bq}$$

- ✓ Menentukan waktu yang dibutuhkan partikel
Ingat, rumus gerak lurus:

$$t = 2.\frac{s}{v_0}$$

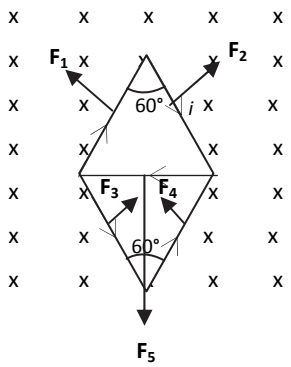
$$t = 2.\left(\frac{2\pi R}{v_0}\right) \Rightarrow t = \frac{4\pi}{v_0}\left(\frac{mv_0}{Bq}\right) \Rightarrow t = \frac{4\pi m}{Bq}$$

- ✓ Sehingga, ketinggian partikel tersebut adalah:

$$h = u_0 \,.\, t \Rightarrow h = u_0 \,.\, \frac{4\pi m}{Bq} \Rightarrow h = 4\frac{m\pi}{Bq}u_0$$

Jawaban: D

25. **Konsep: Gaya Magnet**
Perhatikan gambar berikut!



Ditanyakan: Arah gaya?
Jawab:
- ✓ Karena masing-masing arus dan panjang kawat besarnya sama, maka dimisalkan:
$F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = F$
$F_5 = 2F$ (karena terdapat 2 arus yang masuk (2i)
- ✓ Sehingga F_{total}:

$$F_{total} = F_1 \cos 60° + F_2 \cos 60° + F_3 \cos 60° + F_4 \cos 60° - F_5$$
$$= F(\tfrac{1}{2}) + F(\tfrac{1}{2}) + F(\tfrac{1}{2}) + F(\tfrac{1}{2}) - 2F$$
$$= 0 \text{ N}$$

Maka, gaya magnet total sama dengan nol.

Jawaban: E

26. **Konsep: Teori Atom**
Jika model atom Thompson benar, maka sinar alfa yang ditembakkan pada lembaran emas yang tipis akan diteruskan semuanya dengan pembelokan yang tidak berarti.

Jawaban: A

27. **Konsep: Waktu Paruh**
t_1 = 6 hari
t_2 = 9 hari
m_{t1} = 40 gram
m_{t2} = 20 gram
Ditanyakan: m_0 (massa unsur X mula-mula)
Jawab:
Dalam hal ini, berlaku konsep peluruhan massa, yaitu:

$$m = m_o \,.\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$$

Sehingga diperoleh:

$$m_{t2} = m_o \,.\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t_2}{T}} \Rightarrow 20 = m_o \,.\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{9}{T}} \quad ....(1)$$

$$m_{t1} = m_o \,.\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t_1}{T}} \Rightarrow 40 = m_o \,.\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{6}{T}} \quad ....(2)$$

Jika persamaan (1) dan (2) dibagi, maka didapatkan:

$$20 = \cancel{m_o} \,.\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{9}{T}}$$

$$40 = \cancel{m_o} \,.\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{6}{T}}$$

$$\frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{3}{T}} \Rightarrow T = 3 \text{ hari}$$

Diperoleh T (waktu paruh) = 3 hari, maka massa unsur X mula-mula adalah:

$$20 = m_o \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{9}{T}}$$

$$20 = m_o \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{9}{3}} \Rightarrow 20 = m_o \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{3} \Rightarrow m_o = 160 \text{ gram}$$

Jawaban: D

28. **Konsep: Relativitas**
$v_1 = v$, $L_1 = L$
$v_2 = ½ v$, $L_1 = 2L$
Ditanyakan: v (kecepatan)
Jawab:
Rumus untuk kontraksi Lorentz

$$L = L_0\sqrt{1-\left(\frac{v^2}{c^2}\right)}$$

Dengan membandingkan 2 keadaan tersebut, diperoleh:

$$\frac{L_1 = L_0\sqrt{1-\left(\frac{v_1^2}{c^2}\right)}}{L_2 = L_0\sqrt{1-\left(\frac{v_2^2}{c^2}\right)}}$$

$$\Leftrightarrow \frac{\cancel{L} = \cancel{L_0}\sqrt{1-\left(\frac{v^2}{c^2}\right)}}{2\cancel{L} = \cancel{L_0}\sqrt{1-\left(\frac{\frac{1}{4}v^2}{c^2}\right)}}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{4} = \frac{1-\left(\frac{v^2}{c^2}\right)}{1-\left(\frac{\frac{1}{4}v^2}{c^2}\right)} \Rightarrow 1-\left(\frac{v^2}{c^2}\right) = \frac{1}{4}-\left(\frac{v^2}{16c^2}\right)$$

$$\Leftrightarrow \frac{3}{4} = \frac{15v^2}{16c^2} \Rightarrow v^2 = \frac{48c^2}{60} \Rightarrow v = \frac{c\sqrt{4}}{\sqrt{5}} \Rightarrow v = \frac{2\sqrt{5}}{5}c$$

Jawaban: B

29. **Konsep: Gerak Harmonik**
$A = 5 \text{ cm} = 5.10^{-2} \text{ m}$
$y = 3 \text{ cm} = 3.10^{-2} \text{ m}$
$v = 80\pi \text{ cm/s} = 0{,}8\,\pi \text{ m/s}$
Ditanyakan: f (frekuensi gerak)
Jawab:
Frekuensi gerak:

$$v = 2\pi f\sqrt{A^2 - y^2}$$

$$0{,}8\pi = 2\pi f\sqrt{25.10^{-4} - 9.10^{-4}}$$

$$f = \frac{0{,}8\pi}{8\pi \,.\, 10^{-2}} \Rightarrow f = 10 \text{ Hz}$$

Jawaban: B

30. **Konsep: Aplikasi Hukum III Kepler**

	Satelit A	Satelit B
Ketinggian	400 km	5400 km
Periode	8 hari	27 hari

Ditanyakan: R (jari-jari planet)
Dengan menerapkan Hukum III Kepler, maka periode planet B (T_B) adalah:

$$\frac{T_A^2}{R_A^3} = \frac{T_B^2}{R_B^3}$$

$$\frac{8^2}{(400+R)^3} = \frac{27^2}{(5400+R)^3}$$

$$\frac{400+R}{5400+R} = \sqrt[3]{\left(\frac{8}{27}\right)^2}$$

$$\frac{400+R}{5400+R} = \frac{4}{9}$$

$$21600 + 4R = 3600 + 9R$$

$$5R = 18000 \Rightarrow R = 3600 \text{ km}$$

Jawaban: E

31. **Konsep: Gaya Gravitasi Newton**
massa planet = m
massa matahari = M
jari-jari orbit = R
Ditanyakan: E (energi total)
Jawab:
Energi total merupakan penjumlahan dari energi potensial (E_p) dan energi kinetik (E_k), yaitu:

$$E_P = -G\frac{M.m}{R}$$

$$E_K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow E_K = \frac{1}{2}m\left(\frac{GM}{R}\right) \Rightarrow E_K = \frac{1}{2}\frac{GMm}{R}$$

Maka, energi total sistem adalah:

$$E = E_p + E_k$$

$$E = -G\frac{M.m}{R} + \frac{1}{2}\frac{GMm}{R}$$

$$E = -\frac{GMm}{2R}$$

Jawaban: C

32. **Konsep: Konversi Suhu**
Suhu benda = 50°C
Ditanyakan: Suhu benda dalam satuan °F?
Jawab:

Perbandingan skala termometer Celcius dan termometer Fahrenheit: $\frac{C}{(F-32)} = \frac{5}{9}$

Sehingga, suhu benda tersebut dalam °F adalah:

$$\frac{C}{(F-32)} = \frac{5}{9}$$
$$\frac{50}{(F-32)} = \frac{5}{9}$$
$$5(F-32) = 450$$
$$F-32 = \frac{450}{5} \Rightarrow F = 90+32 \Rightarrow F = 122^\circ F$$

Jawaban: E

33. **Konsep: Teori Kinetik Gas**

$P_1 = 2\ N/m^2$
$V_1 = 10$ liter $= 10^{-2}\ m^3$
$V_2 = 20$ liter $= 2 \cdot 10^{-2}\ m^3$
m = 4 kg
Ditanyakan: v (kecepatan)
Dalam hal ini, terjadi perubahan usaha-energi kinetik, yaitu:

$$W = \Delta E_k$$
$$P \cdot \Delta V = \frac{1}{2}mv^2$$
$$v = \sqrt{\frac{2\,P\,\Delta V}{m}}$$
$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot 2 \cdot (2.10^{-2} - 10^{-2})}{4}}$$
$$v = 0{,}1\ m/s \Rightarrow v = 10\ cm/s$$

Jawaban: E

34. **Konsep: Gelombang Elektromagnetik**

Dalam ruang hampa, semua sinar maupun gelombang elektromagnetik memiliki kelajuan yang sama. Sinar-sinar gelombang elekromagnetik tersebut adalah sinar gamma, sinar X, sinar ultraviolet, cahaya tampak, sinar inframerah, gelombang radar, gelombang TV, dan gelombang radio.

Jawaban: C

35. **Konsep: Rangkaian Arus Bolak-Balik**

R = 5 Ω
$X_L = 50$ mH $= 5 \cdot 10^{-2}$ H
$X_C = 20\ \mu F = 2 \cdot 10^{-5}$ F
V = 100 kg
Dalam rangkaian mengalir arus listrik maksimum.
Ditanyakan: ω (frekuensi sudut)
Dalam rangkaian mengalir arus listrik maksimum, sehingga berlaku:

$$X_L = X_C$$
$$\omega L = \frac{1}{\omega C}$$
$$\omega^2 = \frac{1}{LC}$$
$$\omega = \sqrt{\frac{1}{LC}}$$
$$\omega = \sqrt{\frac{1}{5.10^{-2} \cdot 2 \cdot 10^{-5}}} \Rightarrow \omega = \sqrt{10^6} \Rightarrow \omega = 10^3\ rad/s$$

Jawaban: C

KIMIA

36. **Konsep: Stoikiometri**

Reaksi kondensasi molekul monosakarida akan menghasilkan produk samping berupa molekul air. Berdasarkan soal, jika terdapat 2 molekul monosakarida (glukosa) berkondensasi, maka dihasilkan 1 molekul air. Atau dapat dituliskan sebagai:
(n) monosakarida = polimer + (n-1) air
Dengan demikian, jika dihasilkan 100 molekul air, maka jumlah molekul glukosa yang akan berkondensasi adalah 101 molekul. Sehingga, Mr biopolimer adalah:

(n)monosakarida	= polimer +(n-1)air
(n)monosakarida – (n-1)air	= polimer
(101)Mr glukosa – (100)Mr air	= Mr biopolimer
(101)(180) – (100)(18)	= Mr biopolimer
18.180 – 1.800	= Mr biopolimer

Mr biopolimer = 16.380

Jawaban: C

37. **Konsep: Elektrokimia**

Diketahui reaksi setengah sel:
$Au^{3+} + 3e^- \rightarrow Au$ E° = 1,50 V
$Au^+ + e^- \rightarrow Au$ E° = 1,69 V
Pada reaksi $3Au^+ \rightarrow Au^{3+} + 2Au$, Au^+ bersifat autoredoks, di mana pada saat Au^+ menjadi Au^{3+} mengalami oksidasi, dan Au^+ menjadi Au mengalami reduksi. Sehingga:
E° sel = E° reduksi - E° oksidasi
= 1,69 V – 1,50 V = 0,19 V

Jawaban: C

38. **Konsep: Sifat Koligatif Larutan**

Massa C_5H_4 = 1,28 g
Massa benzena (pelarut) = 50 g
Kf benzena = 5,10 °C/m
ΔTf = 1,02 °C
Ditanya: Mr C_5H_4 = ...?
Jawab:

$$\Delta Tf = m \cdot Kf$$
$$\Delta Tf = \frac{massa\ C_5H_4}{Mr\ C_5H_4} \times \frac{1000}{massa\ benzena} \times Kf$$
$$1{,}02 = \frac{1{,}28}{Mr\ C_5H_4} \times \frac{1000}{50} \times 5{,}10$$

Mr C_5H_4 = 128

Jawaban: B

39. **Konsep: Sifat Koligatif Larutan**

Diketahui:
m zat x = 3 g
volume pelarut = 100 ml
Kb = 0,52°C/m
Tb zat x = 100,26°C
Ditanya: Nama senyawa x adalah ...?
Jawab:

$\Delta Tb = 100{,}26°C - 100°C$
$= 0{,}26°C$

$\Delta Tb = m \cdot Kb$

$$0{,}26 = \frac{\text{massa zat x}}{\text{Mr zat x}} \times \frac{1000}{P} \times 0{,}52$$

$$Mr = \frac{3 \times 10 \times 0{,}52}{0{,}26} = 60$$

Dari pilihan A, B, C, D, dan E, yang memiliki Mr 60 adalah pilihan A dan B. Akan tetapi, pada soal ditegaskan bahwa senyawa yang dilarutkan adalah senyawa nonelektrolit, maka jawaban yang tepat adalah urea (NH_2CONH_2).

Jawaban: B

40. **Konsep: Kimia Inti**

No.	Nama	Notasi
1.	Alfa	${}^{4}_{2}\alpha$
2.	Beta	${}^{0}_{-1}e$
3.	Gamma	${}^{0}_{0}\gamma$
4.	Neutron	${}^{1}_{0}n$
5.	Sinar x	${}^{0}_{0}x$
6.	Positron	${}^{0}_{+1}e$
7.	Proton	${}^{1}_{1}P$

Pilih dan sesuaikan berdasarkan pilihan yang ada, misal pilihan C:

$${}^{238}_{92}U + {}^{4}_{2}\alpha \rightarrow {}^{239}_{94}Pu + 3{}^{1}_{0}n$$

Untuk menentukan pilihan yang dipilih benar atau tidak, maka:

a. Jumlah nomor massa pada masing-masing kedua sisi harus sama, yaitu:
238 + 4 = 242, 239 + 3 = 242

b. Jumlah nomor atom pada masing-masing kedua sisi harus sama, yaitu:
92 + 2 = 94, 94 + 0 = 94

Jawaban: C

41. **Konsep: Kimia Inti**

Diketahui:
Waktu penyimpanan (t) = 120 hari
Nt/No = 12,5 %
Ditanya: $t_{1/2}$ = ...?
Jawab:

$$\frac{Nt}{No} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{t_{1/2}}}$$

$$\frac{12{,}5}{100} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{120}{t_{1/2}}}$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{3} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{120}{t_{1/2}}}$$

Sehingga:

$$3 = \frac{120}{t_{1/2}}$$

$$t_{1/2} = \frac{120}{3} = 40 \text{ hari}$$

Jawaban: D

42. **Konsep: Larutan**

Diketahui:
tekanan gas = 76 cmHg = 1 atm
T = 27°C = 300 K
R = 0,08 L.atm/mol K
Kb $NH_4OH = 1 \times 10^{-5}$
Volume HCl = 18 mL = 0,018 L
Volume NH_3 = 24 mL = 0,024 L
Ditanya: pH larutan = ...?
Jawab:
Untuk menghitung pH larutan, hitung dulu jumlah mol larutan:

$$n = \frac{PV}{RT}$$

$$\text{Mol HCl} = \frac{1 \times 0{,}018}{0{,}08 \times 300} = 0{,}00075 \text{ mol}$$

$$\text{Mol } NH_3 = \frac{1 \times 0{,}024}{0{,}08 \times 300} = 0{,}001 \text{ mol}$$

Reaksi pencampuran (dalam mol):

	HCl	+ NH_4OH	→ NH_4Cl	+ H_2O
m :	0,00075	0,001	-	-
r :	0,00075	0,00075	0,00075	0,00075
s :	0	0,00025	0,00075	0,00075

Berdasarkan reaksi di atas terbentuk larutan penyangga. Sehingga, dapat dihitung derajat keasamannya:

$$[OH^-] = Kb \times \frac{[B_{sisa}]}{[\text{Garam}]}$$

$$= 10^{-5} \times \frac{\left(\frac{0{,}00025}{0{,}25}\right)}{\left(\frac{0{,}00075}{0{,}25}\right)}$$

$$= 10^{-5} \times \frac{0{,}001}{0{,}003} = 1/3 \times 10^{-5}$$

pOH = 5 – log 1/3
pH = 14 – (5 – log 1/3)

= 9 + log 1/3
= 9 + (log 1 – log 3)
= 9 + 0 – log 3
= 9 – log 3
= 9 – 0,47 = 8,53

Jawaban: E

43. **Konsep: Stoikiometri**
Diketahui:
Mr N_2 = 28
Mr $(NH_2)_2CO$ = 60
Produk urea = 12 juta ton/tahun
Ditanya: massa N_2 paling sedikit = …?
Jawab:

$$\text{Massa N} = \text{Ar N x indek N x } \frac{\text{massa urea}}{\text{Mr urea}}$$
$$= 14 \times 2 \times \frac{12 \text{ juta}}{60}$$
= 5,6 juta ton

Perhitungan massa nitrogen (N_2):

$$\text{Massa N} = \text{Ar N x indek N x } \frac{\text{massa } N_2}{\text{Mr } N_2}$$
$$= 14 \times 2 \times \frac{5{,}6 \text{ juta}}{28}$$
= 5,6 juta ton

Massa gas nitrogen yang paling sedikit digunakan adalah 5,6 juta ton per tahun.

Jawaban: C

44. **Konsep: Termokimia**
$CH_3 – C(CH_3)_2 – CH_3 \rightarrow 5C + 12H$
Perhatikan jenis ikatan antara atom C – H dan C – C. Pada reaksi atomisasi, besarnya entalpi atomisasi adalah jumlah energi disosiasi kiri dikurangi nol.
E° = 4(Cpri-Ckuar) + 12(Cpri-H)
= (4 x 300) + (12 x 400) kJ
= 1.200 + 4.800 kJ
= 6.000 kJ

Jawaban: D

45. **Konsep: Stoikiometri**
Rumus sukrosa: $C_{12}H_{22}O_{11}$
Reaksi pembakaran sukrosa:

$$C_{12}H_{22}O_{11} + \frac{35}{2} O_2 \rightarrow 12CO_2 + 11H_2O$$

$$\text{Mol } C_{12}H_{22}O_{11} = \frac{17{,}1}{342}$$
= 0,05 mol
Mol CO_2 = 0,05 x 12 = 0,6 mol
Massa CO_2 = 0,6 mol x 44 = 26,4 g

Jawaban: D

46. **Konsep: Kesetimbangan Kimia**
Diketahui:
Massa SO_2Cl_2 = 13,5 g
Mr SO_2Cl_2 = 135
Mol SO_2 = 0,05 mol (setimbang)
Ditanya: Kc= …?
Jawab:

$$\text{Mol } SO_2Cl_2 = \frac{13{,}5}{135} = 0{,}1 \text{ mol}$$

Reaksi:

	SO_2Cl_2	⇔ SO_2	+ Cl_2
m :	0,1 mol	-	-
r :	0,05 mol	0,05 mol	0,05 mol
s :	0,05 mol	0,05 mol	0,05 mol

$$Kc = \frac{[SO_2][Cl_2]}{[SO_2Cl_2]}$$
$$= \frac{\left(\frac{0{,}05}{2}\right)\left(\frac{0{,}05}{2}\right)}{\left(\frac{0{,}05}{2}\right)} = 0{,}025 = 2{,}5 \times 10^{-2}$$

Jawaban: B

47. **Konsep: Termokimia**
Reaksi pembakaran metana (CH_4):
$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$
Besarnya perubahan entalpi:
$\Delta H = \Delta H_{f\ produk} - \Delta H_{f\ reaktan}$
$= ((\Delta H_f\ CO_2) + 2(\Delta H_f\ H_2O)) – ((\Delta H_f\ CH_4) + 2(\Delta H_f\ O_2))$
= (b + 2c – (a + 2(0))
= b + 2c – a
Kalor reaksi pembakaran 80 g CH_4 adalah
= mol CH_4 x ΔH
$= \frac{80}{16} \times (b + 2c – a)$
= 5 x (b + 2c – a)

Jawaban: D

48. **Konsep: Elektrokimia**
Diketahui: 100 mL 0,01 M $AgNO_3$
Pada anode, karena terdapat ion NO_3^-, maka yang teroksidasi adalah pelarutnya, yaitu air.
Reaksi yang terjadi:
Katoda : $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$
Anoda : $2H_2O \rightarrow 4H^+ + 4e^- + O_2$
Reaksi : $4Ag^+ + 2H_2O \rightarrow 4H^+ + 4Ag + O_2$

- Di soal dijelaskan bahwa semua ion Ag^+ terendapkan, maka:
  Mol $AgNO_3$ = 100 x 0,01 = 1 mmol
- Berdasarkan reaksi di atas:
  Mol Ag^+ = mol Ag = 1 mmol
  Massa Ag = 1 mmol x 108 = 108 mg

Mol H^+ = mol Ag = 1 mmol

$[H^+] = \frac{1 \text{ mmol}}{100 \text{ mL}} = 0{,}01$ M

pH = 2

Jawaban: E

49. **Konsep: Termokimia**

Reaksi pembentukan CS_2 dari unsur-unsurnya adalah: $C(s) + 2S(s) \rightarrow CS_2(l)$ $\Delta H° = ...?$

Perhatikan reaksi pembakaran berikut ini:

$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2$ $\Delta H° = -400$ kJ

$S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2$ $\Delta H° = -300$ kJ

$CS_2(l) + 3\ O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2SO_2(g)$ $\Delta H° = -1100$ kJ

Berdasarkan reaksi pembentukan CS_2, maka ada beberapa hal yang harus dilakukan terhadap reaksi-reaksi pembakaran di atas, yaitu:

- Reaksi pembakaran C(s) tetap
- Reaksi pembakaran S(s) dikalikan 2
- Reaksi pembakaran $CS_2(l)$ dibalik

Sehingga, diperoleh:

$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2$ $\Delta H° = -400$ kJ

$2S(s) + 2O_2(g) \rightarrow 2SO_2$ $\Delta H° = -600$ kJ

$CO_2(g) + 2SO_2(g) \rightarrow CS_2(l) + 3\ O_2(g)$ $\Delta H° = +1100$kJ

$\Delta H° = (-400) + (-600) + 1100$ kJ

$= +100$ kJ

Jawaban: D

50. **Konsep: Elektrokimia**

Diketahui:

Volume $CuSO_4$ = 2 L

pH = 2 – log 5

Ar Cu = 63,5

Ditanya: m Cu = ...?

Jawab:

Reaksi sel:

Katoda : $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

Anoda : $2H_2O \rightarrow 4H^+ + 4e^- + O_2$

Reaksi : $2Cu^{2+} + 2H_2O \rightarrow 4H^+ + 2Cu + O_2$

$[H^+] = 5 \times 10^{-2}$ M

Mol H^+ = 0,05 x 2 = 0,1 mol

Mol Cu = $\frac{2}{4}$ x 0,1 = 0,05 mol

Massa Cu = 0,05 x 63,5 = 3,175 g

Jawaban: B

51. **Konsep: Kimia Unsur**

Senyawa yang bereaksi merupakan senyawa halogen. Berdasarkan sifat-sifat kelarutannya, kelarutan perak halida dalam satu golongan semakin ke bawah akan semakin kecil. Sehingga,

Ksp AgBr > Ksp AgI.

Reaksi:

$NaBr\ (aq) + AgI(s) \rightarrow AgBr(s) + NaI(aq)$

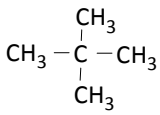
Karena kelarutan AgBr lebih besar dibandingkan AgI, maka reaksi di atas tidak akan terjadi.

(Pernyataan salah dan alasan salah)

Jawaban: E

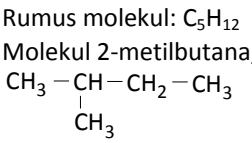
52. **Konsep: Senyawa Karbon**

- Molekul 2,2-dimetilpropana, memiliki struktur:



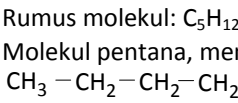
Rumus molekul: C_5H_{12}

- Molekul 2-metilbutana, memiliki struktur:



Rumus molekul: C_5H_{12}

- Molekul pentana, memiliki struktur:



Rumus molekul: C_5H_{12}

Ketiga molekul memiliki rumus molekul yang sama, yaitu C_5H_{12}. Semakin lurus rantai karbon, maka luas permukaan sentuh akan semakin besar. Akibatnya interaksi gaya London juga semakin kuat dan titik didih juga akan semakin meningkat.

(Pernyataan salah dan alasan salah)

Jawaban: E

53. **Konsep: Ikatan Kimia**

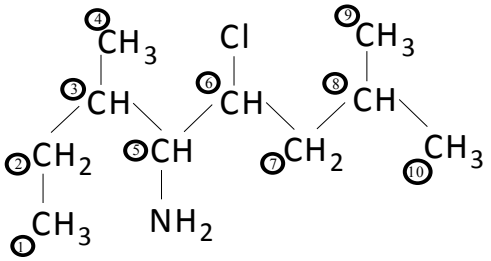
SiO_2 memiliki titik didih 2230°C dan titik leleh adalah 1600°C - 1725°C. Sedangkan, SiF_4 memiliki titik didih yang rentangannya sangat jauh berbeda bila dibandingkan dengan SiO_2, yaitu -90°C. SiO_2 maupun SiF_4 sama-sama merupakan senyawa yang memiliki ikatan kovalen. SiO_2 memiliki kemampuan membentuk struktur kovalen raksasa melalui ikatan koordinasi ikatan antaratom O dan Si. Dalam hal ini, kedua senyawa tersebut memiliki perbedaan struktur ikatan antar molekulnya yang membuat titik didih kedua senyawa tersebut sangat berbeda signifikan. Dengan demikian, pada suhu kamar (25°C), SiO_2 memiliki wujud padat sedangkan SiF_4 berwujud gas.

Perubahan entalpi penguapan adalah perubahan entalpi yang terjadi pada penguapan **1 mol zat dalam fase cair** menjadi fase gas pada keadaan standar. Energi ini diukur pada titik didih zat, sehingga jelas jika entalpi penguapan silikon dioksida lebih tinggi dari pada silikon fluorida karena titik didih silikon dioksida lebih tinggi daripada silikon fluorida.

Pernyataan betul dan alasan betul, ada hubungan sebab-akibat.

Jawaban: A

54. **Konsep: Senyawa Karbon**
Perhatikan struktur molekul berikut:



Berdasarkan rumus struktur molekul di atas, maka:
- Atom C primer ditunjukkan oleh nomor: 1, 4, 9, dan 10.
- Atom C tertier ditunjukkan oleh nomor: 3 dan 8.
- Atom C sekunder ditunjukkan oleh nomor: 2 dan 7.
- Atom C asimetris, yaitu atom C yang mengikat 4 gugus molekul yang berbeda. Ditunjukkan oleh nomor: 3, 5, 6, dan 8.

Jawaban yang benar adalah pilihan nomor (1), (2) dan (4).

Jawaban: C

55. **Konsep: Stoikiometri**
Reaksi: P + Q $\rightarrow$ produk
Misal: orde reaksi P = x dan orde reaksi Q = y
- [P] tetap dan [Q] 2x, V = 4x, maka:
  $2^y = 4$
  y = 2
- [P] 2x dan [Q] 2x, V = 4x, maka:
  $2^x \cdot 2^y = 4$
  x + y = 2, jika y = 2, maka:
  x = 2 – 2 = 0

Dengan demikian:
(1) Orde reaksi terhadap P adalah 0 dan orde reaksi terhadap Q adalah 2, benar.
(2) Satuan tetapan laju reaksi:
Orde 0 = $mol.L^{-1}.s^{-1}$
Orde 1 = s^{-1}
Orde 2 = $mol^{-1}.L.s^{-1}$
Orde 3 = $mol^{-2}.L^{2}.s^{-1}$
Pernyataan benar.
(3) Karena orde reaksi terhadap P = 0, maka konsentrasi [P] tidak mempengaruhi laju reaksi.
Pernyataan benar.
(4) Berdasarkan pernyataan (3), orde reaksi terhadap P = 0, walaupun konsentrasi [P] dijadikan 2x, laju reaksi tidak akan berubah.

Jawaban: A

BIOLOGI

56. **Konsep: Struktur Sel**
Fungsi vakuola antara lain:
a. Tempat penyimpanan zat cadangan makanan seperti amilum (umbi-umbian) dan glukosa (tebu, sagu)
b. Tempat menyimpan pigmen (daun, bunga, buah)
c. Tempat penyimpanan minyak atsirik (golongan minyak yang memberikan bau khas) contoh: minyak kayu putih.
d. Turgiditas sel (tekanan osmotik sel).
e. Tempat penimbunan sisa metabolisme dan metabolik sekunder seperti: getah karet, alkaloid, tanin, dan kalsium karbonat.

Jawaban: D

57. **Konsep: Sistem Endokrin**
Kelenjar endokrin melepaskan sekresinya langsung ke dalam darah. Selanjutnya hormon tersebut dibawa ke sel-sel target (*responsive cells*) tempat terjadinya efek hormon untuk menyebabkan kerja fisiologis pada tempat-tempat yang jauh dalam tubuh. Sistem endokrin merupakan bagian dari sistem regulasi pada hewan dan membantu menjaga keseimbangan internal tubuh. Baik vertebrata dan invertebrata memiliki sistem endokrin. Kelenjar endokrin didistribusikan melalui peredaran darah menuju sel target. Kelenjar endokrin larut dalam lemak

Jawaban: A

58. **Konsep: Metabolisme**
Reaksi terang terjadi pada tilakoid (grana). Pada reaksi ini terjadi fotolisis air sehingga menghasilkan oksigen. Reaksi terang sangat tergantung pada cahaya untuk mengubah energi cahaya menjadi energi kimia dalam bentuk ATP dan $NADPH_2$. Reaksi gelap terjadi di stroma. Reaksi terjadi dalam gelap, karena enzim-enzim untuk fiksasi CO_2 pada stroma kloroplas tidak memerlukan cahaya tetapi butuh ATP dan $NADPH_2$ yang berasal dari reaksi terang.

Jawaban: C

59. **Konsep: Sistem Pencernaan Makanan**

Substrat	Enzim	Produk
Pati	amilase	glukosa
Protein	peptidase	asam amino
Asam Nukleat	endonuklease	nukleotida

Jawaban: D

60. **Konsep: Materi Genetik**
Modifikasi setelah proses translasi meliputi:
a. Pemotongan proteolitik: menghilangkan residu terminal metionin, peptida signal, konversi prekursor inaktif menjadi aktif.
b. Glikosilasi: penambahan komponen gula. Hidroksilasi: prolin → hidroksiprolin dan lisin → hidroksi lisin (pada Kolagen).
c. Fosforilasi: penambahan gugus fosfor pada peptida/asam amino.
d. Modifikasi lipofilik: penambahan komponen lipid pada protein
e. Metilasi: penambahan gugus metil pada residu asam amino (misal pada aspartat dan lisin).
f. Penambahan gugus prostetik.
g. Pembentukan ikatan sulfida: misal pada insulin

Jawaban: B

61. **Konsep: Pewarisan Sifat**
Suatu tanaman menunjukkan fenotipe warna bunga merah. Penentuan genotipe tanaman tersebut adalah dengan menyilangkan fenotipe bunga warna putih. Tanaman tersebut homozigot apabila persilangan dengan tanaman bunga putih menghasilkan F_2 bunga merah.
MM >< mm → F_2: Mm (merah)

Jawaban: A

62. **Konsep: Bioteknologi**
Beberapa karakteristik dari plasmid adalah molekul DNA utas ganda sirkuler (tidak berujung), berukuran kecil, terdapat dalam sitoplasma namun di luar kromosom (ekstra kromosom) dan dapat melakukan replikasi secara autonom, secara genetik dapat ditransfer dengan stabil, mengandung berbagai jenis gen. Plasmid merupakan DNA bakteri yang terpisah dari DNA kromosomnya. Plasmid juga dapat dipindahkan antarsel bakteri dengan cara konjugasi atau transformasi.

Jawaban: E

63. **Konsep: Animalia**
Pernyataan: Salah
Lendir dihasilkan oleh semua jenis ikan termasuk ikan golongan bersisik maupun tidak bersisik. Ikan yang tidak bersisik lapisan lendirnya lebih tebal daripada ikan yang bersisik.
Alasan: Betul
Lendir mempunyai beberapa fungsi, yaitu:
a. Memudahkan pergerakan karena mengurangi gesekan dengan air.
b. Mempertahankan kondisi bentuk ikan terhadap tekanan air (kedap air).
c. Melindungi ikan dari serangan mikroorganisme karena mengandung antimikroba.
d. Mencegah infeksi dan menutup luka
e. Sebagai lapisan semipermeabel yang mencegah keluar masuknya air melalui kulit (osmoregulasi).
f. Menghindarkan diri dari kekeringan, misalnya ikan paru (*Protopterus sp.*)
g. Sebagai pelindung telur yang telah dibuahi dari gangguan luar.

Jawaban: D

64. **Konsep: Protista**
Pernyataan: Betul
Hampir semua protista bersifat aerob dalam metabolismenya dan menggunakan mitokondria sebagai tempat respirasi selnya. Protista adalah makhluk hidup eukariotik sederhana yang tidak dapat diklasifikasikan sebagai hewan, tumbuhan, atau jamur.
Alasan: Salah
Beberapa jenis Protista bersifat anaerob, yakni tidak memerlukan oksigen dalam hidupnya. Protista anaerob melakukan respirasi dengan bersimbiosis bersama bakteri yang bersifat aerob.

Jawaban: C

65. **Konsep: Porifera**
Pernyataan: Betul
Koanosit berfungsi untuk menyaring air yang masuk ke dalam tubuh porifera (hewan berongga/spon).
Alasan: Betul
Koanosit adalah sel yang melapisi spongosol pada Porifera. Sel-sel leher atau koanosit memiliki flagel dan berfungsi sebagai pencerna makanan.
Pernyataan dan alasan menunjukkan hubungan sebab akibat.

Jawaban: A

66. **Konsep: Plantae**
Pernyataan: Betul
Daun buah, karpelum, atau karpela merupakan satuan penyusun alat kelamin betina pada bunga. Pada Gymnospermae, bakal Biji menempel pada daun buah, sedangkan pada Angiospermae bakal biji menempel pada daun buah.
Alasan: Betul
Pada Gymnospermae, bakal biji tidak diselimuti oleh bakal buah, karena daun bakal buah tidak berkembang menjadi bakal buah, sehingga bakal biji tidak terlindungi oleh buah.
Pernyataan dan alasan menunjukkan hubungan sebab akibat.

Jawaban: A

www.syaiflash.com

67. **Konsep: Reproduksi Sel**

Pernyataan: Salah

Pada tahap interfase sel tidak aktif membelah, sel dianggap sedang istirahat dan tidak melakukan pembelahan.

Alasan: Betul

Interfase merupakan tahap yang penting untuk mempersiapkan pembelahan atau melakukan metabolisme sel. Pada interfase, tingkah laku kromosom tidak tampak karena berbentuk benang-benang kromatin yang halus. Walaupun begitu, sel anak yang baru terbentuk sudah melakukan metabolisme. Sel perlu tumbuh dan melakukan berbagai sintesis sebelum memasuki proses pembelahan berikutnya.

Pernyataan salah, alasan betul.

Jawaban: D

68. **Konsep: Ekosistem**

Pernyataan: Betul

Spesies eksotik adalah spesies yang tumbuh di luar sebaran aslinya. Karena tumbuh di luar sebaran aslinya dimungkinkan jenis tersebut akan mengganggu bahkan dapat merugikan flora dan fauna asli dan pada akhirnya akan berdampak terjadinya penurunan biodiversitas.

Alasan: Betul

Di habitat yang baru spesies eksotik akan menyebabkan problem lingkungan, terutama jenis-jenis eksotik invasif karena penyebarannya yang tidak terkendali (mudah tumbuh), tidak ada hama dan penyakit yang menyerang, menghasilkan allelopati yang dapat mematikan tumbuhan lain, dan sifat perakarannya yang invasif, sehingga mempunyai toleransi yang lebar terhadap suatu parameter lingkungan.

Pernyataan dan alasan menunjukkan hubungan sebab akibat.

Jawaban: A

69. **Konsep: Ekosistem**

Pernyataan: Betul

Piramida energi adalah piramida yang menggambarkan hilangnya energi pada saat perpindahan energi makanan di setiap tingkat trofik dalam suatu ekosistem. Semakin tinggi tingkat tropik semakin sedikit energi yang tersimpan.

Alasan: Betul

Para konsumen di puncak piramida makanan, sebagai sebuah kelompok, sehingga memiliki lebih sedikit energi yang tersedia untuk mendukung mereka daripada mereka yang lebih dekat ke bawah. Itulah mengapa jumlah mereka relatif sedikit di sebagian besar komunitas.

Pernyataan dan alasan menunjukkan hubungan sebab akibat.

Jawaban: A

70. **Konsep: Virus**

1. Virus mempunyai materi genetik berupa satu molekul DNA atau RNA, baik unting ganda maupun unting tunggal, linear atau sirkuler virus.
2. Virus tidak mampu memperbanyak diri di luar sel-sel hidup, sehingga dikatakan bahwa virus bukanlah makhluk hidup yang dapat hidup mandiri. Virus selalu memanfaatkan sel-sel hidup sebagai inang untuk memperbanyak dirinya.
3. Jumlah kromosom macam-macam virus masing-masingnya sebanyak satu buah (haploid).
4. Beberapa virus memiliki kapsul pembungkus, tersusun dari lipid dan protein

Jawaban: C

71. **Konsep: Plantae**

Angiospermae dan Gymnospermae di antaranya sama-sama memiliki xilem dan floem, keduanya memiliki batang yang memiliki jaringan pengangkut xilem dan floem.

Jawaban: C

72. **Konsep: Struktur dan Fungsi Sel**

Mitokondria banyak terdapat pada sel yang memiliki aktivitas metabolisme tinggi dan memerlukan banyak ATP dalam jumlah banyak, seperti di jantung, hati, saraf, dan otot.

Jawaban: B

73. **Konsep: Animalia**

Lebah termasuk dalam Kelas Insekta Ordo Hymenoptera. Ciri-cirinya:

a. Tubuh terdiri kepala, dada, dan perut
b. Mengalami metamorfosis sempurna (*Holometabola*).
c. Tipe alat mulut penggigit atau penggigit-pengisap yang dilengkapi flabellum sebagai alat pengisapnya.
d. Sayap terdiri dari dua pasang dan membranus. Sayap depan umumnya lebih besar daripada sayap belakang.
e. Pada kepala dijumpai adanya antena (sepasang), mata facet, dan occelli.

Jawaban: D

74. **Konsep: Evolusi**

a. Darwin menyatakan bahwa individu-individu yang berasal dari spesies yang sama akan menunjukkan adanya variasi di antara mereka.

www.syaiflash.com

b. Proses seleksi alam memastikan bahwa perubahan genetik meningkatkan proses reproduksi dan mereka menjadi lebih umum dari generasi ke generasi berikutnya. Dengan demikian, banyak sifat yang terbukti bermanfaat dan diteruskan kepada keturunannya. Lebih banyak keturunan yang dihasilkan, sehingga proses ini dapat bekerja dan memastikan bahwa keturunan yang masih hidup adalah individu yang paling cocok atau yang paling sesuai dengan habitat atau lingkungan baru.
c. Seleksi alam, secara bertahap menghilangkan spesies yang tidak dapat beradaptasi baik, dan mendukung spesies yang dapat beradaptasi dengan baik.
d. Individu-individu yang memiliki sifat menguntungkan akan terus hidup dan berkembang biak. Akhirnya setelah banyak generasi, sifat-sifat menguntungkan menjadi lebih umum, sehingga populasi berkembang terdiri dari sifat yang menguntungkan saja.

Jawaban: E

75. **Konsep: Bioteknologi**

Agrobacterium tumefaciens mempunyai DNA plasmid yang terdapat di dalam sitoplasma yang disebut Ti (*Tumor inducing*) plasmid. T-DNA yang juga terletak pada plasmid Ti. Daerah T-DNA mengandung gen penting bagi *Agrobacterium tumefacien.* Pada T-DNA terdapat gen *oncogenic* yang menyandikan enzim-enzim penting dalam biosintesis auksin dan sitokinin, yaitu hormon yang berperan untuk pembelahan sel, sehingga terjadi pembelahan sel yang tidak terkontrol dan menyebabkan terbentuknya tumor.

Jawaban: B