



UJIAN MASUK UNIVERSITAS GADJAH MADA

2017

NASKAH UJIAN

TES KEMAMPUAN SAINTEK

MATEMATIKA IPA, FISIKA, KIMIA, BIOLOGI

713

PETUNJUK UMUM

- Sebelum mengerjakan soal ujian, telitilah jumlah dan nomor halaman yang terdapat pada naskah ujian.

Naskah ujian ini terdiri atas 13 halaman dan soal-soal ini terdapat pada :

Halaman 1 – 3 untuk ujian Matematika IPA, 15 soal.
Halaman 4 – 7 untuk ujian Fisika, 20 soal.
Halaman 8 – 10 untuk ujian Kimia, 20 soal.
Halaman 11 – 13 untuk ujian Biologi, 20 soal.
- Tulislah nama dan nomor peserta Saudara pada lembar jawaban di tempat yang disediakan, sesuai dengan petunjuk yang diberikan oleh petugas.
- Bacalah dengan cermat setiap petunjuk yang menjelaskan cara menjawab soal.
- Pikirkanlah sebaik-baiknya sebelum menjawab tiap soal karena setiap jawaban yang salah akan mengakibatkan pengurangan nilai (penilaian : betul +4, kosong 0, salah -1).
- Jawablah lebih dahulu soal-soal yang menurut Saudara mudah, kemudian lanjutkan dengan menjawab soal-soal yang lebih sukar sehingga semua soal terjawab.
- Tulislah jawaban Saudara pada lembar jawaban ujian yang disediakan dengan cara dan petunjuk yang telah diberikan oleh petugas.
- Untuk keperluan coret-mencoret gunakanlah tempat yang terluang pada naskah ujian ini dan jangan sekali-kali menggunakan lembar jawaban.
- Selama ujian, Saudara tidak diperkenankan bertanya atau meminta penjelasan mengenai soal-soal yang diujikan kepada siapa pun, termasuk pengawas ujian.
- Setelah ujian selesai, harap Saudara tetap duduk di tempat Saudara sampai pengawas datang untuk mengumpulkan lembar jawaban.
- Perhatikan agar lembar jawaban ujian tidak kotor, tidak basah, tidak terlipat, dan tidak sobek.
- Kode naskah ujian ini : **713**

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 dan 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

DOKUMEN RAHASIA

Dilarang keras memperbanyak dan menjual kepada umum

TANGGAL UJIAN : 21 MEI 2017
WAKTU : 150 MENIT
JUMLAH SOAL : 75

Petunjuk A dipergunakan dalam menjawab soal nomor 1 sampai dengan nomor 15.

1. Jika ${}^3\log x + {}^4\log y^2 = 5$, maka nilai maksimum dari ${}^3\log x \cdot {}^2\log y$ adalah

- (A) $\frac{25}{4}$
(B) $\frac{25}{9}$
(C) $\frac{25}{16}$
(D) 1
(E) $\frac{25}{36}$

${}^3\log x \cdot {}^2\log y = 5$
 ${}^3\log x + {}^2\log y = 5$

2. Dalam pemilihan pengurus kelas, terpilih 5 calon, 3 laki-laki dan 2 perempuan. Posisi yang tersedia yaitu ketua, wakil ketua, sekretaris, bendahara I dan bendahara II. Jika ketua kelas harus laki-laki, maka banyaknya susunan pengurus yang mungkin adalah

- (A) 5
(B) 24
(C) 48
(D) 72
(E) 120

$C_1 = 3$
 $C_2 = 2$
 $C_3 = 3$

3. Diketahui $f(0)=1$ dan $f'(0)=2$. Jika

$g(x) = \frac{1}{(2f(x)-1)^3}$, maka $g'(0) = \dots$

- (A) -12
(B) -6
(C) 6
(D) 8
(E) 12

$g'(0) = \frac{1}{(2f(0)-1)^3} = \frac{1}{(2-1)^3} = 1$
 $g'(0) = -\frac{1}{(2f(0)-1)^3} \cdot 2f'(0) = -\frac{1}{1^3} \cdot 2 = -2$

4. Jika akar-akar persamaan suku banyak $x^3 - 12x^2 + (p+4)x - (p+8) = 0$ membentuk deret aritmatika dengan beda 2, maka $p - 36 = \dots$

- (A) -2
(B) 0
(C) 4
(D) 8
(E) 12

$x^3 - 12x^2 + (p+4)x - (p+8) = 0$
 $x_1 + x_2 = 12$
 $x_1 x_2 = \frac{p+4}{1}$
 $2(p+4) = -12 + p + 8$
 $2p + 8 = -12 + p + 8$
 $p = -20$

5. Titik pusat lingkaran L terletak di kuadran I dan terletak pada garis $y = 2x + 1$. Jika lingkaran L menyinggung sumbu Y di titik $(0,11)$, maka persamaan lingkaran L adalah

- (A) $x^2 + y^2 - 5x - 11y = 0$
(B) $x^2 + y^2 + 5x + 11y - 242 = 0$
(C) $x^2 + y^2 - 10x - 22y + 121 = 0$
(D) $x^2 + y^2 - 5x + 11y = 0$
(E) $x^2 + y^2 + 10x + 22y - 363 = 0$

6. Jika daerah yang dibatasi oleh kurva $y = x^2$ dan garis $y = (2m-2)x$ mempunyai luas $\frac{1}{3}$, maka $m = \dots$

- (A) $2\frac{1}{2}$ atau $-\frac{1}{2}$
(B) 2 atau 0
(C) $3\frac{1}{2}$ atau $-1\frac{1}{2}$
(D) 4 atau -2
(E) $4\frac{1}{2}$ atau $-2\frac{1}{2}$

$x^2 = 2mx - 2x$
 $x^2 - (2m-2)x = 0$
 $D = 4m^2 - 8m + 4$
 $= (m-2)^2$

7. Jika tiga bilangan berbeda x, y dan z membentuk barisan geometri, maka $\frac{1}{x-y} - \frac{1}{y-z} = \dots$

- (A) $\frac{1}{x}$
(B) $-\frac{1}{y}$
(C) $\frac{1}{z}$
(D) $\frac{1}{x+z}$
(E) $\frac{1}{x-z}$

$\frac{1}{x-y} - \frac{1}{y-z} = \frac{1}{x} - \frac{1}{y} = \frac{1}{y} - \frac{1}{z} = \frac{1}{x}$
 $\frac{1}{x} - \frac{1}{y} = \frac{y-x}{xy}$
 $\frac{1}{y} - \frac{1}{z} = \frac{z-y}{yz}$
 $\frac{y-x}{xy} = \frac{z-y}{yz}$
 $yz(y-x) = xy(z-y)$
 $yz^2 - y^2z = xyz - xy^2$
 $yz^2 - y^2z - xyz + xy^2 = 0$
 $yz(z-y) - xy(z-y) = 0$
 $(z-y)(yz-xy) = 0$
 $(z-y)y(z-x) = 0$
 $z-x = 1$
 $\frac{1}{x} = \frac{1}{x-1}$
 $\frac{1}{x} - \frac{1}{x-1} = \frac{x-1-x}{x(x-1)} = \frac{-1}{x(x-1)}$

8. Semua nilai x yang memenuhi $\sqrt{x^2 - 7x + 6} \geq 2x$ adalah

(A) $\{x \in \mathbb{R} \mid -3 \leq x \leq \frac{1}{3}\}$

(B) $\{x \in \mathbb{R} \mid -3 \leq x \leq \frac{2}{3}\}$

(C) $\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq -3 \text{ atau } x \geq \frac{2}{3}\}$

(D) $\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq 1 \text{ atau } x \geq 6\}$

(E) $\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq \frac{2}{3}\}$

9. $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{1 - \cos(x+4)}{x^2 + 8x + 16} = \dots$

(A) -2

(B) $-\frac{1}{2}$

(C) $\frac{1}{3}$

(D) $\frac{1}{2}$

(E) 2

10. Himpunan penyelesaian pertidaksamaan $\frac{1}{2} \log(2x-1) + \frac{1}{2} \log(2-x) \geq 2 \frac{1}{2} \log x$ adalah

(A) $\{x \in \mathbb{R} \mid \frac{2}{3} \leq x \leq 1\}$

(B) $\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq \frac{2}{3} \text{ atau } x \geq 1\}$

(C) $\{x \in \mathbb{R} \mid \frac{1}{2} < x \leq \frac{2}{3} \text{ atau } 1 \leq x < 2\}$

(D) $\{x \in \mathbb{R} \mid \frac{1}{2} \leq x \leq \frac{2}{3} \text{ atau } 1 \leq x \leq 2\}$

(E) $\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq \frac{1}{2} \text{ atau } x > 2\}$

11. Jika panjang vektor $\vec{u}$, $\vec{v}$ dan $(\vec{u} + \vec{v})$ berturut-turut 12, 8, dan $4\sqrt{7}$, maka besar sudut antara $\vec{u}$ dan $\vec{v}$ adalah

(A) 45°

(B) 60°

(C) 90°

(D) 120°

(E) 150°

12. Jika proyeksi $\vec{u} = (6, 1)$ pada $\vec{p} = (1, 1)$ sama dengan proyeksi $\vec{v} = (\alpha, -5)$ pada $\vec{p}$, maka nilai α yang memenuhi adalah

(A) -12

(B) -2

(C) 2

(D) 5

(E) 12

13. Misalkan x_1 dan x_2 merupakan akar-akar persamaan

$$px^2 + qx - 1 = 0, p \neq 0.$$

- Jika $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = -1$ dan $x_1 = -\frac{3}{2}x_2$, maka $p+q = \dots$

(A) -7

(B) -5

(C) 0

(D) 5

(E) 7

14. Diketahui kubus ABCDEFGH. Jika α adalah sudut antara bidang AHF dan CHF, maka $\sin \alpha = \dots$

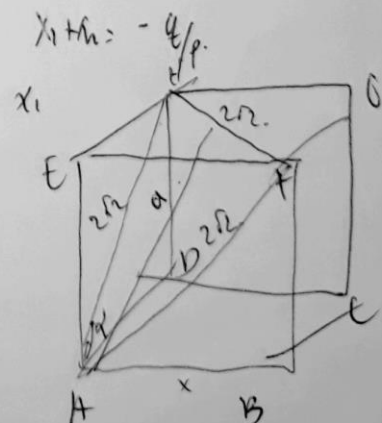
(A) $-\frac{2}{3}\sqrt{2}$

(B) $-\frac{1}{3}\sqrt{2}$

(C) $\frac{1}{3}$

(D) $\frac{1}{3}\sqrt{2}$

(E) $\frac{2}{3}\sqrt{2}$



$$\sqrt{x^2 + x^2}$$

15. Diketahui $0 \leq x < \frac{\pi}{2}$. Jika

$$5 \sin 2x + 10 \cos^2 x = 26 \cos 2x,$$

maka $\cos 2x = \dots$

- (A) $\frac{215}{233}$
 (B) $\frac{205}{233}$
 (C) $\frac{169}{233}$
 (D) $\frac{115}{233}$
 (E) $\frac{105}{233}$

$$5 \sin 2x + 10 \cos^2 x = 26 \cos 2x.$$

$$\cos 2x :$$

$$5 \sin 2x + 10 \cos^2 x - 1 = 26 \cos 2x.$$

$$5 \sin 2x \cos x + 10 \sin^2 x \cos x - 1 = 26 \cos 2x.$$

$$\textcircled{D} \quad \dagger$$

Daftar konstanta alam sebagai pelengkap soal-soal.

$$\begin{aligned}
 g &= 10 \text{ m s}^{-2} \text{ (kecuali diberitahukan lain)} & m_e &= 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg} \\
 c &= 3 \times 10^8 \text{ m/s} & N_A &= 6,02 \times 10^{23} / \text{mol} \\
 e &= 1,6 \times 10^{-19} \text{ C} & \mu_0 &= 4 \pi \times 10^{-7} \text{ H/m} \\
 k_B &= 1,38 \times 10^{-23} \text{ J/K} & G &= 6,673 \times 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{kg}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 1 \text{ sma} &= 931 \text{ MeV} \\
 h &= 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s} \\
 (4 \pi \epsilon_0)^{-1} &= 9 \times 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2 \\
 R &= 8,31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}
 \end{aligned}$$

Petunjuk A dipergunakan dalam menjawab soal nomor 16 sampai dengan nomor 35.

16. Sebuah partikel bergerak dalam satu dimensi dimana hubungan antara kecepatan v dengan jarak x dinyatakan sebagai $x = at^2 - bt$ dan $y = ct + d$ dengan a , b , c , dan d adalah konstanta positif. Lintasan partikel tersebut dalam bidang xy berbentuk ...

- (A) garis lurus
(B) lingkaran
(C) elips
(D) parabola
(E) hiperbola

$$\begin{aligned}
 &(at^2 - bt) \cdot ctd \\
 &act^3 + addt^2 - bct^2 - bldt
 \end{aligned}$$

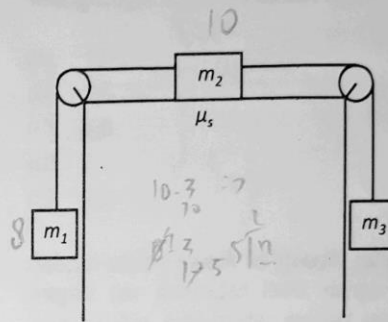
17. Sebuah partikel bermassa m bergerak pada lintasan lingkaran horizontal berjari r di atas meja kasar. Partikel itu terikat pada tali tetap pada pusat lingkaran. Kelajuan partikel mula-mula v_0 . Setelah menyelesaikan satu lingkaran penuh, kelajuan partikel berkurang menjadi $\frac{1}{2}v_0$. Hitunglah usaha yang dilakukan oleh gesekan selama satu putaran tersebut dinyatakan dalam m , v_0 , dan r .

- (A) $-\frac{1}{2}mv_0^2$
(B) $-\frac{3}{4}mv_0^2$
(C) $-\frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}mv_0^2\right)$
(D) $-\frac{3}{4}\left(\frac{1}{2}mv_0^2\right)$
(E) $\frac{1}{2}mv_0^2$

$$\begin{aligned}
 v_0 &= v_0 & v_f &= \frac{1}{2}v_0 \\
 W &= F \cdot s & v &= \frac{1}{2}v_0 \\
 W &= F \cdot v \cdot t & m &= \frac{1}{2}mv_0^2 \\
 F \cdot s &= F \cdot vt & & \\
 W &= -F \cdot r \\
 W &= -\frac{1}{2}mv_0^2 \\
 m v_0^2 &= \frac{1}{2}mv_0^2 \\
 m v_0^2 &= \frac{1}{2}mv_0^2
 \end{aligned}$$

18. Pada sistem seperti yang ditunjukkan dengan gambar, diketahui $m_1 = 8 \text{ kg}$, $m_2 = 10 \text{ kg}$, koefisien gesekan statik antara m_2 dengan alas meja adalah $\mu_s = 0,3$. Kedua katrol tidak bermassa, serta tali juga tidak bermassa.

$$= 0,3$$



Agar sistem berada dalam keadaan diam, rentang massa m_3 adalah ...

- (A) 6 - 12 kg
(B) 7 - 11 kg
(C) 5 - 13 kg
(D) 6 - 13 kg
(E) 5 - 11 kg

19. Seseorang yang memiliki berat W berada pada suatu elevator. Jika elevator dipercepat ke atas, gaya yang diderita alas elevator adalah N_1 , sedangkan jika elevator dipercepat ke bawah dengan besar percepatan yang sama, gaya pada alas elevator adalah N_2 . Perbandingan antara percepatan elevator dengan g dapat dituliskan sebagai ...

- (A) $\frac{N_1 - N_2}{2W}$
(B) $\frac{N_2 - N_1}{2W}$
(C) $\frac{N_1 - N_2}{W}$
(D) $\frac{N_1 + N_2}{2W}$
(E) $\frac{N_1 + N_2}{W}$

20. Sebuah bola bermassa m menumbuk bola bermassa $2m$ yang diam secara lenting sempurna. Besarnya energi kinetik dari bola m yang hilang setelah tumbukan dibagi dengan energi kinetiknya sebelum tumbukan adalah ...

- (A) $\frac{1}{2}$
(B) $\frac{5}{9}$
(C) $\frac{6}{9}$
(D) $\frac{7}{9}$
(E) $\frac{8}{9}$

$$m \cdot v + 2m \cdot 0 = m \cdot v' + 2m \cdot v'$$

$$3mv = 3mv'$$

$$v = v'$$

$$m \cdot \frac{1}{2} v^2 = m \cdot \frac{1}{2} v'^2$$

21. Selembar kertas bermassa m berada di atas meja. Di atas kertas diletakkan balok bermassa M . Koefisien gesek statik dan kinetik antara kertas dan balok adalah μ_{s1} dan μ_{k1} berturut-turut. Sedangkan koefisien gesek statik dan kinetik antara kertas dan meja adalah μ_{s2} dan μ_{k2} berturut-turut. Besar gaya minimum yang harus diberikan untuk menarik kertas dari bawah balok tanpa membawa serta balok adalah ...

- (A) $Mg(\mu_{s1} + \mu_{k2}) + mg\mu_{k2}$
(B) $Mg\mu_{s1} + mg\mu_{s2}$
(C) $Mg(\mu_{s1} + \mu_{s2}) + mg\mu_{s2}$
(D) $Mg\mu_{s2} + mg\mu_{s2}$
(E) $(M + m)g(\mu_{s1} + \mu_{s2})$

22. Pada dawai piano dengan panjang L dan massa m , besarnya tegangan pada dawai agar menghasilkan frekuensi nada atas pertama f adalah ...

- (A) $4mLf^2$
(B) mLf^2
(C) $\frac{4}{9}mLf^2$
(D) $\frac{1}{4}mLf^2$
(E) $\frac{4}{25}mLf^2$

23. Jika periode bandul sederhana bergantung pada panjang bandul L dan percepatan gravitasi g dengan dimensi $\frac{L}{T^2}$, manakah ungkapan periode bandul sederhana yang benar dengan k adalah sebuah tetapan?

- (A) $T = k\sqrt{\frac{L}{g}}$
(B) $T = k\sqrt{Lg}$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

$$T = k\sqrt{\frac{L}{g}}$$

$$T = k\sqrt{Lg}$$

- (C) $T = k\sqrt{\frac{g}{L}}$
(D) $T = k\sqrt{Lg}$
(E) $T = kLg$

24. Di depan sebuah cermin cekung diletakkan objek pada jarak 10 cm dari cermin. Ternyata bayangan yang terbentuk nyata dan terbalik, serta berada di jarak yang sama dengan bendanya. Radius kelengkungan cermin ini adalah ... cm

- (A) 10
(B) 7,5
(C) 5,0
(D) 2,5
(E) 1,25

$$s = 10$$

$$s' = 10$$

$$d = s + s'$$

$$d = 20$$

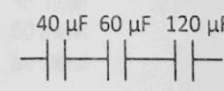
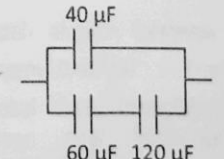
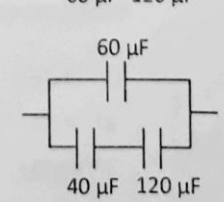
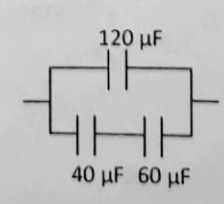
$$r = \frac{d}{2}$$

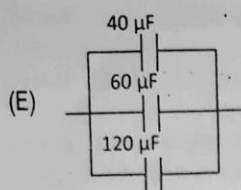
$$r = 10$$

25. Sebuah proton masuk ke daerah yang bermedan magnet dan bermedan listrik dengan kecepatan awal konstan. Arah medan magnet searah dengan arah medan listrik. Bila kecepatan proton awalnya searah dengan arah medan listrik maka proton akan ...

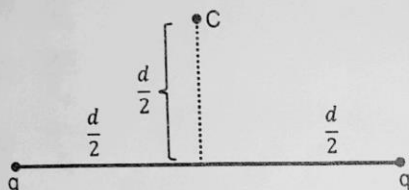
- (A) bergerak lurus dengan kecepatan konstan
(B) bergerak lurus diperlambat
(C) bergerak lurus dipercepat
(D) bergerak dalam lintasan melengkung
(E) diam

26. Terdapat tiga kapasitor $40 \mu\text{F}$, $60 \mu\text{F}$, dan $120 \mu\text{F}$ yang akan disusun sedemikian rupa sehingga menghasilkan resultan kapasitansi sebesar $80 \mu\text{F}$. Susunan yang benar adalah ...

- (A)  $\frac{1}{40} + \frac{1}{60} + \frac{1}{120}$
(B)  $\frac{1}{40} + \frac{1}{\frac{1}{\frac{1}{60} + \frac{1}{120}}}$
(C)  $\frac{1}{60} + \frac{1}{\frac{1}{\frac{1}{40} + \frac{1}{120}}}$
(D)  $\frac{1}{120} + \frac{1}{\frac{1}{\frac{1}{40} + \frac{1}{60}}}$



27. Dua buah muatan q ($+2 \times 10^{-6}$ coulomb) terpisah sejauh d (2 cm) sebagaimana ditunjukkan pada gambar. Hitunglah potensial listrik di titik C.



- (A) $3,25 \times 10^6$ V
(B) $2,57 \times 10^6$ V
(C) $3,25 \times 10^5$ V
(D) $2,57 \times 10^5$ V
(E) 0 V

28. Sebuah termometer X akan dikalibrasi dengan termometer Fahrenheit (F). Pada suhu 80°F , termometer X menunjukkan angka 95°X . Sedangkan pada suhu 120°F , termometer X menunjukkan angka 125°X . Jika diasumsikan kedua termometer tersebut memiliki hubungan suhu yang linear, maka pada saat kedua termometer tersebut menunjukkan angka yang sama, angka yang ditunjukkan oleh termometer Celsius adalah ...

- (A) 60°C
(B) 72°C
(C) 80°C
(D) 85°C
(E) 90°C

29. Dua benda m dan M terpisah pada jarak yang sangat jauh, kemudian bergerak saling mendekat karena gaya gravitasi. Pada saat jarak antara keduanya adalah d , besarnya kecepatan relatif antara keduanya adalah ...
(G = konstanta gravitasi universal).

- (A) $\sqrt{\frac{2G(M-m)}{d}}$
(B) $\sqrt{\frac{2G(M+m)}{d}}$
(C) $\sqrt{\frac{2GMm}{(M+m)d}}$

(D) $\sqrt{\frac{G(M+m)}{d}}$

(E) $\sqrt{\frac{GMm}{(M+m)d}}$

30. Fungsi kerja logam A dua kali fungsi kerja logam B. Hal ini berarti.

- (A) frekuensi minimal berkas cahaya untuk terjadinya efek fotolistrik pada logam A dua kali frekuensi minimal untuk terjadinya efek fotolistrik pada logam B.
(B) frekuensi minimal berkas cahaya untuk terjadinya efek fotolistrik pada logam B dua kali frekuensi minimal untuk terjadinya efek fotolistrik pada logam A.
(C) akibat foton dengan frekuensi yang sama, energi kinetik elektron yang lepas dari logam A dua kali energi kinetik elektron yang lepas dari logam B.
(D) akibat foton dengan frekuensi yang sama, energi kinetik elektron yang lepas dari logam B dua kali energi kinetik elektron yang lepas dari logam A.
(E) akibat foton dengan frekuensi yang sama, energi kinetik elektron yang lepas dari logam A sama dengan energi kinetik elektron yang lepas dari logam B.

31. Setelah tiga jam. Sebanyak 93,75 % zat radioaktif X telah meluruh menjadi zat lain. Waktu paruh zat X adalah ...

- (A) 30 menit
(B) 36 menit
(C) 45 menit
(D) 60 menit
(E) 90 menit

32. Sebuah elektron bergerak dalam medan listrik seragam $1,0 \times 10^6$ N/C. Jika mula-mula elektron tersebut diam, hitunglah waktu yang ditempuh elektron agar kecepatannya menjadi $1/10$ kecepatan cahaya.

- (A) $1,67 \times 10^{-10}$ s
(B) $1,67 \times 10^{-9}$ s
(C) $1,67 \times 10^{-8}$ s
(D) $1,67 \times 10^{-7}$ s
(E) $1,67 \times 10^{-6}$ s

33. Sebuah foton memiliki panjang gelombang yang sama dengan panjang gelombang de Broglie sebuah elektron. Jika c = laju cahaya dalam vakum, E_0 = energi diam elektron dan p_e adalah momentum elektron, perbandingan antara energi foton dengan energi kinetik elektron non-relativistik adalah ...

(A) $\frac{E_0}{p_e c}$

(B) $\frac{2E_0}{p_e c}$

(C) $\frac{p_e c}{2E_0}$

(D) $\frac{p_e c}{E_0}$

(E) $\frac{2p_e c}{E_0}$

(D) $\left(\frac{2}{3}G\pi\right)^{1/2} \rho_0$

(E) $\frac{1}{4}G\pi\rho_0^2$

34. Sebuah elips memiliki setengah sumbu panjang a dan setengah sumbu pendek b jika diukur dalam keadaan diam. Seorang pengamat bergerak sepanjang garis lurus melalui pusat elips tegak lurus bidang elips dengan kecepatan v . Luas elips itu menurut pengamat yang bergerak adalah ...

(A) πab

(B) $\pi ab \sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}$

(C) $\pi ab \left(1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2\right)$

(D) $\pi ab \left(1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2\right)^{-1/2}$

(E) $\pi ab \left(1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2\right)^{-1}$

35. Sebuah terowongan yang lurus digali pada planet berbentuk bola yang kerapatan massanya ρ_0 konstan. Terowongan itu melewati pusat planet dan tegak lurus terhadap sumbu rotasi planet, yang tetap dalam ruang. Planet berputar dengan kecepatan sudut ω sedemikian rupa sehingga benda-benda dalam terowongan tidak memiliki percepatan relatif terhadap terowongan. Hitunglah nilai ω .

(A) $\left(\frac{4}{3}G\pi\rho_0\right)^{1/2}$

(B) $\left(\frac{2}{3}G\pi\rho_0\right)^{1/2}$

(C) $\left(\frac{4}{3}G\pi\right)^{1/2} \rho_0$

Petunjuk A dipergunakan dalam menjawab soal nomor 36 sampai dengan nomor 46.

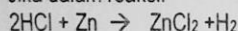
36. Atom A mempunyai 11 proton dan 12 neutron, sedangkan atom B mempunyai massa atom 16 dan mengandung 8 neutron. Jika A dan B berikatan, molekul yang terbentuk mempunyai massa molekul sebesar ...

(A) 62
(B) 55
(C) 49
(D) 47
(E) 31

37. Sukrosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$) dapat dioksidasi dengan asam sulfat pekat (H_2SO_4) menghasilkan karbon (C) dan uap air (H_2O). Jika 342 gram sukrosa direaksikan dengan asam sulfat pekat berlebih maka volume uap air yang dihasilkan pada keadaan STP adalah ... (diketahui Ar C=12, H=1, O=16)

(A) 61,6 L
(B) 123,2 L
(C) 184,8 L
(D) 246,4 L
(E) 308 L

38. Jika dalam reaksi:



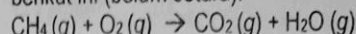
digunakan 25,0 mL larutan HCl 4,0 M untuk menghasilkan gas H_2 maka logam Zn (Ar=65) yang diperlukan untuk bereaksi secara sempurna adalah ...

(A) 1,65 g
(B) 3,3 g
(C) 6,5 g
(D) 13,0 g
(E) 26,0 g

39. Batu kapur sebanyak 25 gram yang mengandung $CaCO_3$ (Mr=100) dan zat pengotor dilarutkan dalam air panas hingga sempurna menghasilkan $Ca(OH)_2(aq)$, $H_2O(l)$, dan $CO_2(g)$. Jika larutan ini tepat dinetralkan dengan 200 mL larutan HCl 2M, maka persentase massa $CaCO_3$ dalam batuan adalah ...

(A) 40%
(B) 50%
(C) 60%
(D) 80%
(E) 90%

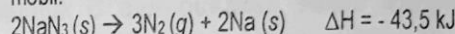
40. Untuk reaksi pembakaran metana (CH_4) seperti berikut ini (belum setara):



Diketahui ΔH_f° $CH_4(g)$; $CO_2(g)$ dan $H_2O(g)$ berturut-turut adalah 74,9 kJ/mol; -393,5 kJ/mol; dan -241,8 kJ/mol. ΔH pembakaran 32 g metana (Mr=16) sebesar ...

(A) -1604,4 kJ
(B) -802,2 kJ
(C) -401,1 kJ
(D) +802,2 kJ
(E) +1604,4 kJ

41. Reaksi dekomposisi berikut terjadi di dalam air bag mobil.



Panas pembentukan ΔH_f° untuk NaN_3 adalah ...

(A) -43,5 kJ
(B) -21,8 kJ
(C) 21,8 kJ
(D) 43,5 kJ
(E) 10,9 kJ

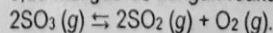
42. Diketahui data percobaan penentuan orde reaksi sebagai berikut:

No.	[X] (M)	[Y] (M)	Waktu reaksi (menit)
1	0,1	0,1	16
2	0,1	0,2	8
3	0,4	0,4	1

Waktu reaksi pada saat konsentrasi [X] dan [Y] masing-masing 0,2 M adalah ...

(A) 2 menit
(B) 3 menit
(C) 4 menit
(D) 5 menit
(E) 6 menit

43. Pada suhu tertentu dalam ruang tertutup yang bertekanan 6,25 atm terdapat dalam keadaan setimbang 0,5 mol gas SO_2 ; 0,5 mol gas SO_3 ; dan 0,25 mol gas O_2 dengan reaksi:



Harga K_p pada suhu tersebut adalah ...

(A) 11,50 atm
(B) 6,25 atm
(C) 2,50 atm
(D) 1,25 atm
(E) 0,625 atm

44. Diketahui Ksp $\text{Cd}(\text{OH})_2$ adalah 25×10^{-14} . Jika pH suatu larutan garam CdCl_2 0,00025 M dinaikkan dengan menambahkan padatan NaOH, maka endapan $\text{Cd}(\text{OH})_2$ akan terbentuk setelah pH larutan lebih dari ...

(A) 9
(B) 10
(C) 11
(D) 12
(E) 13

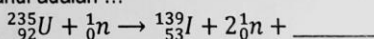
$$\text{Cd}(\text{OH})_2 = 25 \times 10^{-14}$$

$$K_{sp} = [\text{Cd}^{2+}][\text{OH}^-]^2 = 0,00025 \cdot [\text{OH}^-]^2$$

45. Atom karbon yang memiliki orbital hibrida sp^3 terdapat pada molekul ...

(A) Benzena, C_6H_6
(B) Etana, C_2H_6
(C) Etena, C_2H_4
(D) Etuna, C_2H_2
(E) Fenol, $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}$

46. Dalam reaksi fisi di bawah ini, produk yang belum diketahui adalah ...



(A) ${}^{89}_{39}\text{Y}$

(B) ${}^{95}_{39}\text{Y}$

(C) ${}^{95}_{42}\text{Mo}$

(D) ${}^{94}_{42}\text{Mo}$

(E) ${}^{94}_{40}\text{Zr}$

$$\begin{array}{r} 236 \\ 139 \\ \hline 97 \\ 2 \\ \hline 99 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 236 \\ 139 \\ \hline 97 \\ 2 \\ \hline 99 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 236 \\ 139 \\ \hline 97 \\ 2 \\ \hline 99 \end{array}$$

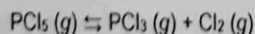
Petunjuk B dipergunakan dalam menjawab soal nomor 47 sampai dengan nomor 50.

47. Pada reaksi $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NO}_2^+ + \text{HSO}_4^- + \text{H}_2\text{O}$, asam nitrat berperan sebagai basa.

SEBAB

Pada reaksi tersebut asam nitrat menerima proton dari asam sulfat.

48. Hukum kesetimbangan untuk reaksi penguraian PCl_5 menjadi PCl_3 dan Cl_2 adalah $K = \frac{[\text{PCl}_3][\text{Cl}_2]}{[\text{PCl}_5]}$



SEBAB

PCl_5 dan PCl_3 memiliki geometri masing – masing trigonal bipiramida dan trigonal piramida.

49. Pada elektrolisis leburan NaCl, gas H_2 akan terbentuk di katoda

SEBAB

Ion Na^+ sangat sulit tereduksi menjadi logam Na.

50. Laju reaksi berbanding lurus dengan suhu reaksi

SEBAB

Semakin tinggi suhu reaksi, maka energi kinetik molekul semakin besar sehingga dapat menurunkan energi aktivasi.

Petunjuk C dipergunakan dalam menjawab soal nomor 51 sampai dengan nomor 55.

51. Jika 20 asam amino alanin ($\text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{CO}_2\text{H}$) terpolimerisasi kondensasi membentuk protein, maka pernyataan berikut ini yang benar adalah ...
(Mr alanin = 89, H_2O = 18)

(1) akan dihasilkan 20 molekul air
(2) alanin bersifat optis aktif
(3) akan dihasilkan protein dengan berat molekul 1780
(4) terbentuk protein yang dapat diuji dengan reagen Biuret

52. Pada baterai mobil, arus listrik dihasilkan dari reaksi redoks. Pernyataan yang benar mengenai baterai mobil adalah ...

(1) PbO_2 bertindak sebagai katoda
(2) Besarnya arus tergantung pada luas area elektroda
(3) PbO bertindak sebagai anoda
(4) H_2SO_4 berfungsi sebagai elektrolit

53. Jika ke dalam 100 mL $\text{NH}_3(\text{aq})$ 0,2 M ditambahkan 100 mL larutan asam sulfat 0,1 M, maka pernyataan yang benar berikut ini adalah ... ($K_b \text{ NH}_3(\text{aq}) = 2 \times 10^{-5}$)

(1) pH larutan sebelum ditambah asam adalah 3 -
log 2
(2) campuran tersebut adalah larutan penyangga
(3) konsentrasi garam yang terjadi adalah 0,2 M
(4) campuran tersebut mempunyai pH kurang dari 7

54. Di antara senyawa – senyawa alkohol berikut yang dapat dioksidasi menghasilkan keton (alkanon) adalah ...

(1) 2-metil-1-butanol
(2) 2,2-dimetil-1-propanol
(3) 3-metil-1-butanol
(4) Sikloheksanol

$$\begin{array}{r} 20 \\ 10 \\ \hline 10 \end{array}$$

10 10
10 10
10 10
10 10

$\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$ $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$ $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$

$$\frac{10}{100} = 10^{-1}$$

55. Jika atom dari unsur Y dapat membentuk ion Y^{2+} , maka pernyataan yang benar untuk unsur Y adalah ...

- (1) Dapat membentuk oksida logam ✓
- (2) Termasuk logam golongan II atau logam transisi ✓
- (3) Dapat membentuk ikatan ionik ✓
- (4) Mudah larut dalam air ✓

gk.

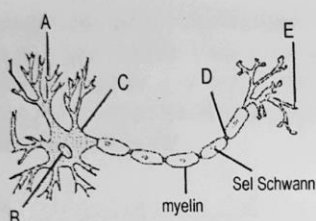
(C)

Petunjuk A dipergunakan dalam menjawab soal nomor 56 sampai dengan nomor 65.

56. Organel sel yang hanya dijumpai dalam sel prokariotik adalah ...

- (A) ribosom ✓
- (B) lisosom ✓
- (C) badan Golgi ✓
- (D) mitokondria ✓
- (E) retikulum endoplasma ✓

57. Perhatikan gambar berikut:



Nama dan fungsi bagian yang ditunjuk huruf A adalah ...

- (A) neurit – menghantarkan impuls ke badan sel ✓
- (B) dendrit – menghantarkan impuls ke badan sel
- (C) dendrit – menghantarkan impuls ke otot
- (D) neurit – menghantarkan impuls ke otot ✓
- (E) neurit – menghantarkan impuls ke efektor ✓

58. Derivat epidermis yang dijumpai pada epidermis atas daun tumbuhan familia Poaceae, dan terdiri dari beberapa sel ber dinding tipis dengan ukuran lebih besar daripada sel-sel epidermis di sekitarnya adalah ...

- (A) stomata
- (B) trikoma
- (C) sel kipas ✓
- (D) sel silika ✓
- (E) sel gabus ✓

59. Untuk mempercepat kematangan, sejumlah buah mangga dimasukkan ke dalam kantong yang berisi setandan pisang matang. Hal ini dapat terjadi karena pisang yang matang melepaskan ...

- (A) asam absisat
- (B) giberelin ✓
- (C) auksin
- (D) etilen
- (E) sitokinin

60. Insekta dan laba-laba digolongkan ke dalam Arthropoda karena keduanya memiliki kesamaan dalam hal ...

- (A) kaki bersendi, eksoskeleton tersusun dari khitin, dan badan tersusun atas dua bagian
- (B) badan beruas, eksoskeleton tersusun dari khitin, dan badan tersusun atas tiga bagian
- (C) badan beruas, eksoskeleton tersusun dari khitin, dan sistem peredaran darah tertutup ✓
- (D) anggota badan bersendi, badan beruas, dan sistem peredaran darah terbuka ✓
- (E) kaki bersendi, eksoskeleton tersusun dari khitin, dan badan tersusun atas tiga bagian

61. Pembungaan pada anggrek yang ditanam di dalam rumah pada musim dingin di Eropa dapat dipercepat dengan cara ...

- (A) memperbanyak pemberian pupuk organik
- (B) meningkatkan frekuensi penyiraman
- (C) meletakkan tanaman di tempat yang gelap
- (D) memberikan cahaya putih pada tanaman
- (E) memberikan hormon auksin pada tanaman

62. Berikut merupakan istilah dalam evolusi:

1. seleksi alam
2. mikroevolusi
3. seleksi intraseksual
4. evolusi
5. seleksi seksual

Urutan yang tepat dari yang paling umum sampai yang paling spesifik adalah ...

- (A) 4, 1, 2, 3, 5
- (B) 4, 2, 1, 3, 5 ✓
- (C) 4, 2, 1, 5, 3
- (D) 1, 4, 2, 5, 3 ✓
- (E) 1, 2, 4, 5, 3 ✓

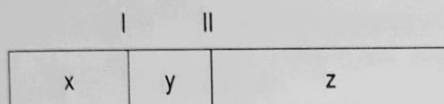
63. Pernyataan berikut yang benar mengenai dinamika afinitas hemoglobin terhadap O_2 dalam proses pernapasan adalah ...

- (A) menurun seiring dengan penurunan pH darah
- (B) meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi H^+ ✓
- (C) meningkat pada jaringan otot yang sedang bergerak
- (D) menurun seiring dengan penurunan konsentrasi CO_2 ✓
- (E) meningkat seiring dengan peningkatan HCO_3^- ✓

64. Di kota-kota besar, penghijauan di kawasan terbuka hijau bertujuan untuk ...

(A) mencegah terjadinya penguapan air tanah
 (B) meningkatkan kadar oksigen di udara
 (C) meningkatkan keindahan kota
 (D) menurunkan radiasi sinar matahari
 (E) meningkatkan kelembaban udara

65. Perhatikan gambar berikut:



Segmen DNA yang ditunjukkan pada gambar di atas memiliki situs restriksi I dan II, yang menghasilkan potongan fragmen x, y, dan z. Hasil elektroforesis yang menunjukkan pemisahan fragmen DNA pada kasus tersebut adalah ...

- (A)
 (B)
 (C)
 (D)
 (E)

Petunjuk B dipergunakan dalam menjawab soal nomor 66 sampai dengan nomor 70.

66. Sel epitelium intestinal memiliki rasio permukaan terhadap volume yang tinggi.

SEBAB

Sel epitelium intestinal pada umumnya memiliki fungsi sekresi.

67. Sekret pankreas mampu meningkatkan laju respirasi seluler di seluruh tubuh.

SEBAB

Hormon yang dihasilkan pankreas berfungsi mengatur kadar gula dalam darah.

68. Kerang hijau *Mytilus edulis* termasuk anggota Kelas Lamellibranchiata.

SEBAB

Kerang hijau *Mytilus edulis* memiliki ciri khas insang berlapis-lapis.

69. Fermentasi alkohol menghasilkan energi yang sama dengan fermentasi asam laktat.

SEBAB

Fermentasi asam laktat dan fermentasi alkohol sama-sama menghasilkan CO₂.

70. Seorang perempuan dan laki-laki normal mempunyai 23 macam kromosom yang sama.

SEBAB

Semua manusia normal memiliki 23 pasang kromosom.

Petunjuk C dipergunakan dalam menjawab soal nomor 71 sampai dengan nomor 75.

71. Hal-hal berikut yang menunjang keberhasilan teknik rekayasa genetika adalah ...

(1) enzim ligase
 (2) plasmid
 (3) enzim endonuklease restriksi
 (4) sel yang mampu berfusi

72. Tumbuhan darat mempunyai kekerabatan historis dengan ganggang hijau, yang ditunjukkan dengan keduanya ...

(1) mengandung jenis klorofil yang sama
 (2) memiliki pergiliran generasi dalam siklus hidupnya
 (3) menyimpan energi dalam bentuk pati
 (4) bersifat multiseluler

73. Enzim mampu memfasilitasi reaksi-reaksi kimia dalam tubuh makhluk hidup sehingga berjalan secara efektif dengan cara ...

- (1) menyumbang energi tambahan pada reaksi, sehingga memungkinkan berlangsung reaksi nonspontan
- (2) mengubah konstanta ekuilibrium suatu reaksi, sehingga lebih banyak reaktan yang diubah menjadi produk
- (3) meningkatkan suhu dalam campuran yang bereaksi, sehingga mempercepat konversi reaktan menjadi produk
- (4) menurunkan energi aktivasi, sehingga mempercepat konversi reaktan menjadi produk

74. Dalam terminologi modern, keragaman dipahami sebagai konsekuensi dari variasi genetik yang muncul akibat adanya ...

- (1) kesalahan dalam proses mitosis
- (2) kesalahan dalam replikasi DNA
- (3) kesalahan dalam translasi gen struktural
- (4) rekombinasi pada saat fertilisasi

75. Dalam ekosistem, organisme di tingkat trofik tertinggi umumnya mengandung akumulasi biomassa lebih sedikit dari organisme di tingkat trofik di bawahnya, karena ...

- (1) predator pada tingkat trofik lebih tinggi banyak menggunakan energi untuk menangkap mangsa
- (2) produsen cenderung memiliki bobot lebih besar dari konsumen
- (3) organisme pada tingkat trofik lebih tinggi lebih banyak menggunakan biomassa
- (4) organisme tidak efisien dalam mengkonversi energi yang mereka konsumsi menjadi biomassa