

A. Pilihan Ganda

$$\begin{aligned}
 1. \quad & \frac{3 - 3\log^2 xy}{1 - \log x^3 y^2 + 2\log x \sqrt{y}} \\
 &= \frac{3(1 - \log^2 xy)}{1 - (\log x^3 + \log y^2) + 2(\log x + \log \sqrt{y})} \\
 &= \frac{3(1 - \log xy)(1 + \log xy)}{1 - \log x^3 - \log y^2 + 2\log x + 2\log y^{\frac{1}{2}}} \\
 &= \frac{3(1 - \log xy)(1 + \log xy)}{1 - 3\log x - 2\log y + 2\log x + \log y} \\
 &= \frac{3(1 - \log xy)(1 + \log xy)}{1 - \log x - \log y} \\
 &= \frac{3(1 - \log xy)(1 + \log xy)}{1 - \log xy} \\
 &= 3(1 + \log xy) = 3(\log 10 + \log xy) \\
 &= 3\log 10xy
 \end{aligned}$$

Jawaban: C

2. Diketahui $f(x) = 3x + 2$ dan $(g \circ f)(x) = 6x - 4$.

$$(g \circ f)(x) = 6x - 4$$

$$g(f(x)) = 6x - 4$$

$$g(3x + 2) = 6x - 4 \quad \dots(1)$$

Misalkan $y = 3x + 2$, maka $x = \frac{y-2}{3}$

Substitusikan $x = \frac{y-2}{3}$ ke persamaan (1),

diperoleh:

$$g(y) = 6\left(\frac{y-2}{3}\right) - 4$$

$$= 2(y-2) - 4$$

$$= 2y - 4 - 4$$

$$g(y) = 2y - 8$$

$$g(x) = 2x - 8$$

Misalkan $g^{-1}(-4) = x$, maka $g(x) = -4$. Sehingga,

$$g(x) = 2x - 8$$

$$-4 = 2x - 8$$

$$2x = 4$$

$$x = 2$$

Jadi, nilai $g^{-1}(-4)$ adalah 2.

Jawaban: B

3. Diketahui $m = f(x) = x^2 - 3x - 2$ dan $g(m) = 4m + 2$, dengan x = bahan dasar sampah plastik dan m = bahan plastik cair.

Misalkan $x = 4$ kg, maka

$$m = f(4) = 4^2 - 3(4) - 2$$

$$= 16 - 12 - 2 = 2$$

Substitusikan $m = 2$ ke persamaan $g(m)$, sehingga:

$$g(2) = 4(2) + 2 = 8 + 2 = 10$$

Jadi, banyak kertas yang dihasilkan adalah 10 kg.

Jawaban: B

4. Berdasarkan grafik fungsi kuadrat pada soal diperoleh puncak $P\left(\frac{9}{2}, \frac{-49}{4}\right)$ dan melalui titik $(0, 8)$. Sehingga fungsi kuadratnya berbentuk:

$$y = a(x - x_p)^2 + y_p$$

$$y = a\left(x - \frac{9}{2}\right)^2 - \frac{49}{4} \quad \dots(1)$$

Substitusikan titik $(0, 8)$ ke persamaan (1), sehingga:

$$8 = a\left(0 - \frac{9}{2}\right)^2 - \frac{49}{4}$$

$$8 = a\left(-\frac{9}{2}\right)^2 - \frac{49}{4}$$

$$8 = \frac{81a}{4} - \frac{49}{4}$$

$$32 = 81a - 49$$

$$81a = 49 + 32$$

$$81a = 81 \Leftrightarrow a = 1$$

Sehingga persamaan kuadratnya menjadi:

$$y = 1\left(x - \frac{9}{2}\right)^2 - \frac{49}{4}$$

$$y = x^2 - 9x + \frac{81}{4} - \frac{49}{4}$$

$$y = x^2 - 9x + \frac{32}{4}$$

$$y = x^2 - 9x + 8$$

Tentukan titik potong dengan sumbu-X, $y = 0$.

$$0 = x^2 - 9x + 8$$

$$0 = (x - 1)(x - 8)$$

Diperoleh $x = 1$ atau $x = 8$

Jadi, koordinat titik potong dengan sumbu-X

adalah $(1, 0)$ dan $(8, 0)$.

Jawaban: D

5. Persamaan kuadrat $x^2 + (2m-1)x + m^2 - 3m + 5 = 0$, dengan $a = 1$, $b = 2m-1$, dan $c = m^2 - 3m + 5$. Mempunyai akar-akar real, artinya $D \geq 0$.

$$D \geq 0$$

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

$$(2m-1)^2 - 4(1)(m^2 - 3m + 5) \geq 0$$

$$4m^2 - 4m + 1 - 4m^2 + 12m - 20 \geq 0$$

$$8m - 19 \geq 0$$

$$8m \geq 19 \Leftrightarrow m \geq \frac{19}{8}$$

Jadi, nilai m agar mempunyai akar-akar real adalah $m \geq \frac{19}{8}$.

Jawaban: C

6. Misalkan 1 kg buah duku = x dan 1 kg buah mangga = y

Model matematika berbentuk

$$L \equiv 2x + 3y = 94.000$$

$$M \equiv 3x + y = 71.000$$

$$\begin{array}{rcl} 2x + 3y = 94.000 & \times 1 & 2x + 3y = 94.000 \\ 3x + y = 71.000 & \times 3 & 9x + 3y = 213.000 \\ \hline & & -7x = -119.000 \\ & & x = 17.000 \end{array}$$

Substitusikan $x = 17.000$ ke salah satu persamaan

$$3(17.000) + y = 71.000$$

$$51.000 + y = 71.000$$

$$y = 20.000$$

Sehingga, Nunu berbelanja buah sebesar

$$\begin{aligned} 3x + 4y &= 3(17.000) + 4(20.000) \\ &= 51.000 + 80.000 = 131.000 \end{aligned}$$

Jadi, kembalian yang diterima Nunu adalah

$$\text{Rp}200.000,00 - \text{Rp}131.000,00 = \text{Rp}69.000,00$$

Jawaban: B

7. Keliling sebuah persegipanjang adalah 28 cm, artinya:

$$K = 2(p + l) = 28$$

$$p + l = 14$$

Mari daftarkan nilai p dan l yang jumlahnya 14.

p	l	Jumlah
13	1	14
12	2	14
11	3	14
10	4	14
9	5	14
8	6	14

Perhatikan tabel tersebut, karena ketika $p = 8$ dan $l = 6$, berlaku panjangnya 2 cm lebih panjang dari lebarnya, sehingga:

$$L = p \times l = 8 \times 6 = 48$$

Jadi, luas persegipanjang tersebut adalah 48 cm².

Jawaban: A

8. Perhatikan diagram Kartesius pada soal.

Daerah yang memenuhi terletak di atas garis

$$4x + 7y = 28, \text{ maka } 4x + 7y \geq 28.$$

Daerah yang memenuhi terletak di bawah garis

$$5x + 3y = 15, \text{ maka } 5x + 3y \leq 15.$$

Daerah yang memenuhi terletak di atas garis $x = 0$ dan di sebelah kanan garis $y = 0$, maka $x \geq 0$ dan $y \geq 0$.

Jadi, sistem pertidaksamaan linear yang memenuhi adalah $5x + 3y \leq 15$, $4x + 7y \geq 28$, $x \geq 0$, $y \geq 0$.

Jawaban: E

9. Misalkan banyaknya pisang keju = x dan sukun = y .

	Harga (Rp)	Muatan
Pisang keju	1.000	x
Sukun	400	y
Persediaan	250.000	400

Model matematika

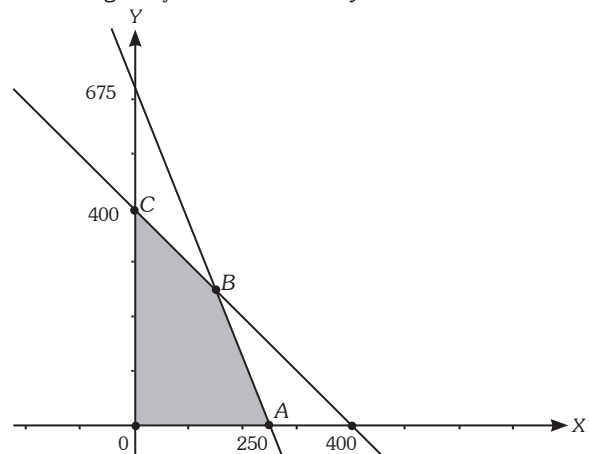
$$1.000x + 400y \leq 250.000$$

$$\Rightarrow 5x + 2y \leq 1.250$$

$$x + y \leq 400$$

$$x \geq 0, y \geq 0$$

Fungsi objektif: $500x + 300y$



Titik B

$$5x + 2y = 1.250 \quad \times 1 \quad 5x + 2y = 1.250$$

$$x + y = 400 \quad \times 2 \quad 2x + 2y = 800$$

$$\hline 3x = 450$$

$$x = 150$$

$$x + y = 400$$

$$150 + y = 400 \Leftrightarrow y = 250$$

Jadi, titik $B(150, 250)$.

$$A(250, 0) \Rightarrow f = 500(250) + 300(0) = 125.000$$

$$B(150, 250) \Rightarrow f = 500(150) + 300(250) \\ = 150.000 \text{ (maks)}$$

$$C(0, 400) \Rightarrow f = 500(0) + 300(400) = 120.000$$

Jadi, keuntungan maksimum yang dapat diperoleh pedagang tersebut adalah Rp150.000,00.

Jawaban: B

10. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$.

$$(AB)^{-1} = \left(\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix} \right)^{-1} \\ = \begin{pmatrix} 2 \cdot 1 + 3 \cdot (-1) & 2 \cdot 2 + 3 \cdot 1 \\ 1 \cdot 1 + 2 \cdot (-1) & 1 \cdot 2 + 2 \cdot 1 \end{pmatrix}^{-1} \\ = \begin{pmatrix} 2-3 & 4+3 \\ 1-2 & 2+2 \end{pmatrix}^{-1} = \begin{pmatrix} -1 & 7 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}^{-1} \\ = \frac{1}{(-1) \cdot 4 - (-1) \cdot 7} \begin{pmatrix} 4 & -7 \\ 1 & -1 \end{pmatrix} \\ = \frac{1}{-4+7} \begin{pmatrix} 4 & -7 \\ 1 & -1 \end{pmatrix} = \frac{1}{3} \begin{pmatrix} 4 & -7 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$$

Jadi, invers dari matriks AB adalah $\frac{1}{3} \begin{pmatrix} 4 & -7 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$.

Jawaban: C

11. x dan y berturut-turut menyatakan harga 1 buah kue A dan 1 buah kue B, sehingga model matematika dari soal akan berbentuk:

$$2x + 3y = 14.000$$

$$3x + 4y = 19.500$$

Bentuk matriks yang bersesuaian dengan persamaan linear dua variabel di atas adalah:

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 14.000 \\ 19.500 \end{pmatrix} \\ \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} 14.000 \\ 19.500 \end{pmatrix} \\ \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \frac{1}{8-9} \begin{pmatrix} 4 & -3 \\ -3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 14.000 \\ 19.500 \end{pmatrix} \\ \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = (-1) \begin{pmatrix} 4 & -3 \\ -3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 14.000 \\ 19.500 \end{pmatrix} \\ \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -4 & 3 \\ 3 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 14.000 \\ 19.500 \end{pmatrix}$$

Jadi, bentuk matriks yang tepat untuk menyatakan harga masing-masing kue adalah

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -4 & 3 \\ 3 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 14.000 \\ 19.500 \end{pmatrix}.$$

Jawaban: E

12. Diketahui barisan aritmetika dengan suku ke-3 adalah 28 dan suku ke-7 adalah 44, sehingga berlaku:

$$U_3 = a + 2b = 28 \quad \dots(1)$$

$$U_7 = a + 6b = 44 \quad \dots(2)$$

Substitusikan persamaan (1) ke persamaan (2), diperoleh:

$$a + 6b = 44$$

$$a + 2b + 4b = 44$$

$$28 + 4b = 44$$

$$4b = 16 \Leftrightarrow b = 4$$

Substitusikan nilai $b = 4$ ke persamaan (1), sehingga:

$$a + 2(4) = 28$$

$$a + 8 = 28 \Leftrightarrow a = 20$$

Jumlah 25 suku pertama deret aritmetika:

$$S_n = \frac{n}{2} (2a + (n-1)b)$$

$$S_{25} = \frac{25}{2} (2(20) + (25-1)4)$$

$$= \frac{25}{2} (40 + 24 \cdot 4)$$

$$= \frac{25}{2} (40 + 96)$$

$$= \frac{25}{2} (136)$$

$$= 25(68)$$

$$= 1.700$$

Jadi, jumlah 25 suku pertama dari deret aritmetika tersebut adalah 1.700.

Jawaban: C

13. Diketahui barisan geometri dengan

$$U_7 - U_3 = ar^6 - ar^2 = 24\sqrt{2}$$

$$a(r^6 - r^2) = 24\sqrt{2} \quad \dots(1)$$

$$U_5 = 3\sqrt{3}U_2$$

$$ar^4 = (3\sqrt{3})ar$$

$$r^3 = 3\sqrt{3} = 3^{\frac{3}{2}}$$

$$r = 3^{\frac{1}{2}}$$

Substitusikan $r = 3^{\frac{1}{2}}$ ke persamaan (1), diperoleh:

$$\begin{aligned} a(r^6 - r^2) &= 24\sqrt{2} \\ a\left(\left(3^{\frac{1}{2}}\right)^6 - \left(3^{\frac{1}{2}}\right)^2\right) &= 24\sqrt{2} \\ a(3^3 - 3^1) &= 24\sqrt{2} \\ a(27 - 3) &= 24\sqrt{2} \\ 24a &= 24\sqrt{2} \\ a &= \sqrt{2} \end{aligned}$$

Sehingga,

$$\begin{aligned} U_6 &= ar^5 = (\sqrt{2})\left(3^{\frac{1}{2}}\right)^5 \\ &= \sqrt{2} \cdot 3^{\frac{5}{2}} = \sqrt{2} \cdot 3^2 \sqrt{3} = 9\sqrt{6} \end{aligned}$$

Jawaban: E

14. Potongan tali terpendek $= U_1 = a = 6$
 Potongan tali terpanjang $= U_7 = ar^6 = 384$
 $ar^6 = 384$
 $6r^6 = 384$
 $r^6 = 64$
 $r = 2$
 $S_7 = \frac{a(r^7 - 1)}{r - 1} = \frac{6(2^7 - 1)}{2 - 1} = \frac{6(128 - 1)}{2 - 1} = \frac{6(127)}{1}$
 $= 6(127) = 762$

Jadi, panjang keseluruhan tali tersebut adalah
 762 cm = 7,62 m.

Jawaban: B

15. Ingatlah bahwa:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sqrt{ax^2 + bx + c} - \sqrt{ax^2 + qx + r} \right) = \frac{b - q}{2\sqrt{a}}$$

Ubah terlebih dahulu bentuk limit fungsi pada soal menjadi bentuk limit di atas.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sqrt{16x^2 + 10x - 3} - 4x + 1 \right) &= \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sqrt{16x^2 + 10x - 3} - 4x \right) + 1 \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sqrt{16x^2 + 10x - 3} - \sqrt{16x^2} \right) + 1 \\ &= \frac{10 - 0}{2\sqrt{16}} + 1 = \frac{10}{8} + 1 = \frac{5}{4} + 1 = \frac{9}{4} \end{aligned}$$

Jawaban: E

16. Diketahui $f(x) = 5x - 3$ dan $g(x) = 4x^2 - 3x$, serta
 $h(x) = f(x) \cdot g(x)$
 $h(x) = f(x) \cdot g(x) = (5x - 3)(4x^2 - 3x)$
 $= 20x^3 - 15x^2 - 12x^2 + 9x$
 $= 20x^3 - 27x^2 + 9x$

Sehingga,
 $h'(x) = 60x^2 - 54x + 9$

Jawaban: E

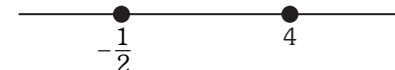
17. Diketahui $f(x) = \frac{2}{3}x^3 - \frac{7}{2}x^2 - 4x + 5$

Langkah 1: Tentukan pembuat nol dari $f'(x)$.

$$\begin{aligned} f'(x) &= 2x^2 - 7x - 4 = 0 \\ (2x + 1)(x - 4) &= 0 \end{aligned}$$

Diperoleh pembuat nolnya: $x = -\frac{1}{2}$
 dan $x = 4$

Langkah 2: Gambarkan pembuat nol pada garis bilangan.



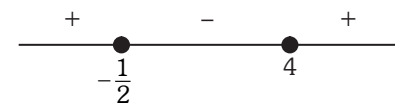
Langkah 3: Tentukan tanda $f'(x)$ di masing-masing interval dengan menyubstitusikan satu nilai x yang mewakili interval.

Misalkan, $x = 0$, maka:

$$f'(0) = 2(0)^2 - 7(0) - 4 = -4$$

Karena nilai $x = 0$ menghasilkan $f'(0)$

negatif, maka interval $-\frac{1}{2} < x < 4$
 bertanda negatif.



Jadi, kurva $f(x)$ turun pada $-\frac{1}{2} < x < 4$.

Jawaban: C

18. Diketahui kurva $y = x^2 - 5x + 12$ dan garis
 $3x - y + 5 = 0$.

Langkah 1: Gradien dapat ditentukan melalui:

$$3x - y + 5 = 0 \Leftrightarrow y = 3x + 5, \text{ maka}$$

$$m_1 = 3$$

Karena sejajar, maka $m_1 = m_2 = 3$

Tentukan titik (x_1, y_1)

$$m_2 = f'(x_1)$$

$$3 = 2x_1 - 5$$

$$2x_1 = 8$$

$$x_1 = 4$$

Substitusikan $x_1 = 4$ ke persamaan awal, diperoleh:

$$y_1 = 4^2 - 5(4) + 12$$

$$y_1 = 16 - 20 + 12 = 8$$

Sehingga, $(x_1, y_1) = (4, 8)$

Langkah 2: Substitusikan (x_1, y_1) dan m_2 ke bentuk

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

$$y - 8 = 3(x - 4)$$

$$y - 8 = 3x - 12$$

$$3x - y - 4 = 0$$

Jadi, persamaan garis singgung yang dimaksud adalah $3x - y - 4 = 0$.

Jawaban: B

19. Misalkan persamaan biaya selama setiap hari adalah:

$$\begin{aligned} B(x) &= 4x + \frac{100}{x} + 40 \\ &= 4x + 100x^{-1} + 40 \end{aligned}$$

Biaya produksi akan minimum jika:

$$B'(x) = 0$$

$$4 - \frac{100}{x^2} = 0$$

$$\frac{4x^2 - 100}{x^2} = 0$$

$$4x^2 - 100 = 0$$

$$x^2 - 25 = 0$$

$$x^2 = 25$$

$$x = \pm 5$$

Karena lama hari tidak mungkin negatif, maka dipilih $x = 5$. Kemudian substitusikan $x = 5$ ke fungsi $B(x)$, diperoleh:

$$\begin{aligned} B(5) &= 4(5) + \frac{100}{5} + 40 \\ &= 20 + 20 + 40 = 80 \end{aligned}$$

Jadi, biaya minimum produksi industri rumah tangga adalah Rp80.000.000,00.

Jawaban: B

20. Karena $f(x) = 2x^2(x^3 + 2)^5$ dalam bentuk perkalian, maka harus diselesaikan menggunakan substitusi.

Misalkan,

$$u = x^3 + 2$$

$$\frac{du}{dx} = 3x^2$$

$$\frac{1}{3} du = x^2 dx$$

Sehingga,

$$\begin{aligned} \int 2x^2(x^3 + 2)^5 dx &= \int 2u^5 \frac{1}{3} du = \frac{2}{3} \int u^5 du \\ &= \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{6} u^6 + C = \frac{1}{9} (x^3 + 2)^6 + C \end{aligned}$$

Jawaban: B

21. Diketahui $\int_0^3 (x^2 + px + 2) dx = \frac{3}{2}$.

$$\int_0^3 (x^2 + px + 2) dx = \frac{3}{2}$$

$$\left. \frac{1}{3} x^3 + \frac{p}{2} x^2 + 2x \right|_0^3 = \frac{3}{2}$$

$$\frac{1}{3} (3^3 - 0^3) + \frac{p}{2} (3^2 - 0^2) + 2(3 - 0) = \frac{3}{2}$$

$$\frac{1}{3} (27 - 0) + \frac{p}{2} (9 - 0) + 2(3 - 0) = \frac{3}{2}$$

$$9 + \frac{9p}{2} + 6 = \frac{3}{2}$$

$$15 + \frac{9p}{2} = \frac{3}{2}$$

$$30 + 9p = 3$$

$$9p = -27$$

$$p = -3$$

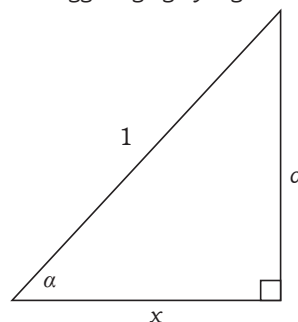
Jadi, nilai p yang memenuhi adalah -3 .

Jawaban: C

22. Diketahui $\sin \alpha = a$, artinya:

$$\sin \alpha = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}} = \frac{a}{1}$$

Sehingga segitiga yang terbentuk adalah



Untuk menentukan sisi samping atau x , gunakan teorema Pythagoras.

$$x = \sqrt{1^2 - a^2}$$

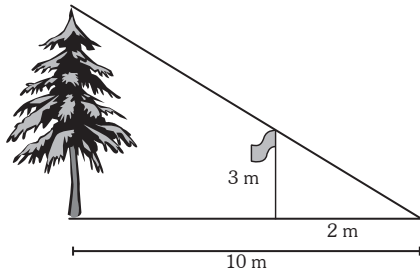
$$= \sqrt{1 - a^2}$$

Sehingga,

$$\begin{aligned} \tan \alpha &= \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}} \\ &= \frac{a}{\sqrt{1 - a^2}} \end{aligned}$$

Jawaban: D

23. Masalah pada soal dapat diilustrasikan seperti gambar di bawah ini.



Misalkan tinggi pohon adalah p dan sudut elevasi yang membentuk bayangan adalah β . Berdasarkan perbandingan trigonometri, diperoleh:

$$\tan \beta = \frac{3}{2} \dots (1)$$

$$\tan \beta = \frac{p}{10} \dots (2)$$

Berdasarkan kesamaan pada persamaan (1) dan (2), diperoleh:

$$\frac{3}{2} = \frac{p}{10}$$

$$p = \frac{30}{2} = 15$$

Jadi, tinggi pohon cemara adalah 15 m.

Jawaban: A

24. Panjang terowongan = AB

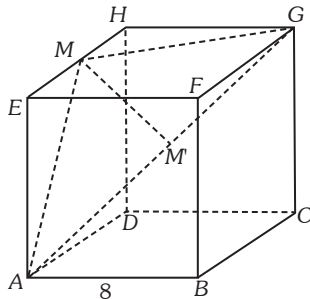
$$\begin{aligned} AB^2 &= CB^2 + CA^2 - 2CB \cdot CA \cdot \cos C \\ &= p^2 + (2p\sqrt{2})^2 - 2(p)(2p\sqrt{2})\cos 45^\circ \\ &= p^2 + 8p^2 - (4p^2\sqrt{2})\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) \\ &= 9p^2 - 4p^2 \end{aligned}$$

$$AB^2 = 5p^2 \Leftrightarrow AB = \sqrt{5p^2} = p\sqrt{5}$$

Jadi, panjang terowongan adalah $p\sqrt{5}$ meter.

Jawaban: E

25. Perhatikan kubus $ABCD.EFGH$

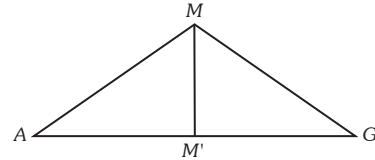


Karena M titik tengah EH , maka $EM = MH = 4$

$$\begin{aligned} MG &= \sqrt{GH^2 + HM^2} = \sqrt{8^2 + 4^2} \\ &= \sqrt{64 + 16} = \sqrt{80} = 4\sqrt{5} \end{aligned}$$

$$MA = MG = 4\sqrt{5}$$

Perhatikan segitiga samakaki MAG .



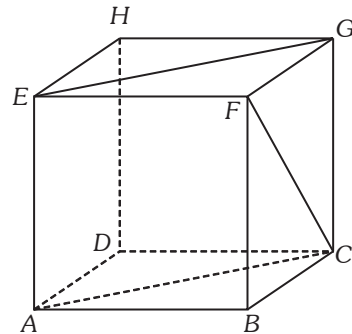
Karena AG merupakan diagonal ruang, maka $AG = 8\sqrt{3}$. Karena MAG segitiga samakaki, maka $M'G = 4\sqrt{3}$, sehingga

$$\begin{aligned} MM' &= \sqrt{MG^2 - M'G^2} = \sqrt{(4\sqrt{5})^2 - (4\sqrt{3})^2} \\ &= \sqrt{80 - 48} = \sqrt{32} = 4\sqrt{2} \end{aligned}$$

Jadi, jarak titik M ke AG adalah $4\sqrt{2}$ cm.

Jawaban: D

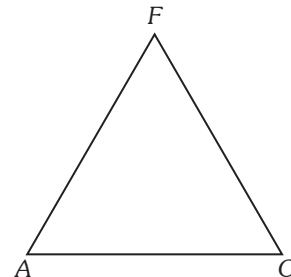
26. Perhatikan kubus $ABCD.EFGH$ di bawah ini.



Karena garis EG dan CF bersilangan, maka proyeksikan salah satu garis agar menjadi satu bidang. Misalnya garis EG diproyeksikan ke garis AC . Sehingga,

$$\angle(EG, CF) = \angle(AC, CF) = \alpha$$

Perhatikan segitiga ACF .



AC , AF , dan CF merupakan diagonal bidang dari kubus $ABCD.EFGH$, maka:

$$AC = AF = AC$$

Sehingga segitiga ACF merupakan segitiga samasisi, artinya besar setiap sudutnya 60° .

Jadi, sudut antara garis EG dan garis CF adalah 60° .

Jawaban: D

27. Diketahui pusat lingkaran $(-2, 5)$, sehingga:

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$$

$$(x + 2)^2 + (y - 5)^2 = R^2 \dots (1)$$

Karena lingkaran melalui titik $(3, -7)$, maka:

$$(3 + 2)^2 + (-7 - 5)^2 = R^2$$

$$5^2 + (-12)^2 = R^2$$

$$25 + 144 = R^2$$

$$169 = R^2$$

$$13^2 = R^2 \Leftrightarrow R = 13$$

Substitusikan $R = 13$ ke persamaan (1), diperoleh:

$$(x + 2)^2 + (y - 5)^2 = 13^2$$

$$x^2 + 4x + 4 + y^2 - 10y + 25 = 169$$

$$x^2 + y^2 + 4x - 10y - 140 = 0$$

Jadi, persamaan lingkaran yang dimaksud adalah

$$x^2 + y^2 + 4x - 10y - 140 = 0.$$

Jawaban: A

28. Ubah persamaan lingkaran ke bentuk umum lingkaran.

$$x^2 + y^2 - 6x + 4y + 4 = 0$$

$$x^2 - 6x + y^2 + 4y + 4 = 0$$

$$x^2 - 6x + 9 - 9 + y^2 + 4y + 4 = 0$$

$$(x - 3)^2 + (y + 2)^2 = 9$$

Diperoleh lingkaran dengan pusat $(3, -2)$ dan jari-jari $R = 3$.

Gradien dari persamaan garis $5x + 12y - 12 = 0$ adalah:

$$5x + 12y - 12 = 0$$

$$12y = -5x + 12$$

$$y = -\frac{5}{12}x + 12 \rightarrow m_1 = -\frac{5}{12}$$

Karena persamaan garis tegak lurus, maka gradien garis singgungnya adalah:

$$m_1 \cdot m_2 = -1$$

$$\left(-\frac{5}{12}\right)m_2 = -1$$

$$m_2 = \frac{12}{5}$$

Persamaan garis singgung pada lingkaran adalah:

$$(y - b) = m(x - a) \pm R\sqrt{m^2 + 1}$$

$$(y + 2) = \frac{12}{5}(x - 3) \pm 3\sqrt{\left(\frac{12}{5}\right)^2 + 1}$$

$$(y + 2) = \frac{12}{5}(x - 3) \pm 3\sqrt{\frac{144}{25} + 1}$$

$$(y + 2) = \frac{12}{5}(x - 3) \pm 3\sqrt{\frac{169}{25}}$$

$$(y + 2) = \frac{12}{5}(x - 3) \pm 3\left(\frac{13}{5}\right)$$

$$5(y + 2) = 12(x - 3) \pm 3(13)$$

$$5y + 10 = 12x - 36 \pm 39$$

$$5y = 12x - 46 \pm 39$$

Persamaan garis singgungnya adalah

$$5y = 12x - 46 + 39$$

$$12x - 5y = 7$$

Atau

$$5y = 12x - 46 - 39$$

$$12x - 5y = 85$$

Jawaban: A

29. Segitiga ABC dengan koordinat titik $A(-1, 2)$, $B(6, -2)$, dan $C(5, 2)$ dapat dinyatakan dalam bentuk matriks menjadi:

$$A = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 6 \\ -2 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Rotasi sejauh 180° dengan pusat $(2, -1)$ dinyatakan dengan matriks:

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x - 2 \\ y + 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$$

Sehingga,

$$A' = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 - 2 \\ 2 + 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3 \\ 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 3 \\ -3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ -4 \end{pmatrix}$$

$$B' = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 - 2 \\ -2 + 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 \\ -1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} -4 \\ 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned}
 C' &= \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5-2 \\ 2+1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix} \\
 &= \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix} \\
 &= \begin{pmatrix} -3 \\ -3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ -4 \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

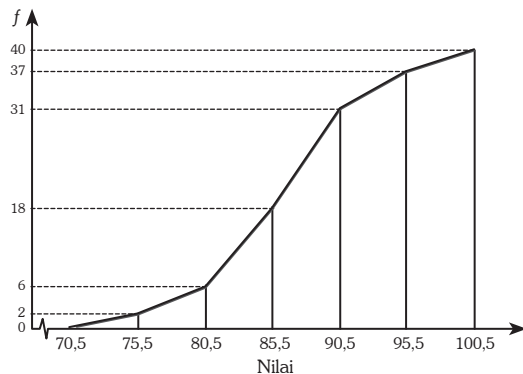
Jadi, koordinat bayangan segitiga ABC adalah $A'(5, -4)$, $B'(-2, 0)$, dan $C'(-1, -4)$.

Jawaban: C

30. Ogive positif adalah poligon frekuensi kumulatif kurang dari. Oleh karena itu, ubah terlebih dahulu histogram pada soal menjadi tabel distribusi frekuensi kumulatif kurang dari.

Kelas Interval	Frekuensi	Nilai	Frekuensi Kumulatif Kurang Dari
71-75	2	$\leq 70,5$	0
76-80	4	$\leq 75,5$	2
81-85	12	$\leq 80,5$	6
86-90	13	$\leq 85,5$	18
91-95	6	$\leq 90,5$	31
96-100	3	$\leq 95,5$	37
		$\leq 100,5$	40

Sehingga ogive positif yang memenuhi adalah



Jawaban: B

31. Kuartil adalah ukuran letak yang membagi data menjadi empat bagian yang sama sesuai dengan urutannya. Kuartil bawah atau Q_1 .

$$n = 12 + 20 + 15 + 30 + 12 + 11 = 100$$

$$\text{Letak } Q_1 = \frac{1}{4} \cdot n = \frac{1}{4} \cdot 100 = 25$$

Berdasarkan tabel pada soal, kuartil bawah (Q_1) terletak pada kelas ke-2 (45-49). Sehingga,

$$T_b = 45 - 0,5 = 44,5$$

$$F_k = 12$$

$$f_{Q_1} = 20$$

$$I = 5$$

$$Q_1 = T_b + \left(\frac{\frac{n}{4} - F_k}{f_{Q_1}} \right) I = 44,5 + \left(\frac{25 - 12}{20} \right) 5$$

$$= 44,5 + \frac{13}{20} \cdot 5 = 44,5 + 3,25 = 47,75$$

Jadi, kuartil bawah dari data pada tabel distribusi frekuensi tersebut adalah 47,75.

Jawaban: E

32. Pada histogram, modus dimiliki oleh kelas interval dengan batang paling tinggi, sehingga modus terletak pada kelas ke-4 (86-90).

$$T_b = 86 - 0,5 = 85,5$$

$$d_1 = 13 - 10 = 3$$

$$d_2 = 13 - 8 = 5$$

$$I = 5$$

Sehingga,

$$\begin{aligned}
 Mo &= T_b + \left(\frac{d_1}{d_1 + d_2} \right) I = 85,5 + \left(\frac{3}{3 + 5} \right) 5 \\
 &= 85,5 + \frac{3}{8} \cdot 5 = 85,5 + \frac{15}{8} \\
 &= 85,5 + 1,875 = 87,375
 \end{aligned}$$

Jadi, modus dari data yang sesuai dengan histogram pada soal adalah 87,375.

Jawaban: E

33. Agar Anda mudah memahami penyelesaiannya gunakan prinsip perkalian. Akan dibuat bilangan yang terdiri atas tiga angka yang lebih besar dari 500.

Ratusan	Puluhan	Satuan
4	5	4

Karena yang menentukan bilangan lebih besar dari 500 adalah ratusannya, maka kotak kunci adalah kotak ratusan yang dapat diisi dengan 4 cara, 5, 6, 8, dan 9. Misalnya kotak ratusan diisi dengan angka 5, maka kotak puluhan dapat diisi dengan 5 cara, yaitu 2, 3, 6, 8, dan 9. Selanjutnya kotak satuan dapat diisi dengan 4 cara. Sehingga, Banyak bilangan = $4 \times 5 \times 4 = 80$

Jadi, banyak bilangan lebih besar dari 500 yang dapat dibuat adalah 80 bilangan.

Jawaban: B

34. Dari angka 2, 3, 4, 5, 6, dan 8

Ratusan	Puluhan	Satuan
---------	---------	--------

Agar bilangan antara 300 dan 700 dengan angka berlainan, maka

Angka ratusan ada 4 cara

Angka puluhan ada 5 cara

Angka satuan ada 4 cara

Jadi, banyaknya bilangan adalah $4 \times 5 \times 4 = 80$ cara

Jawaban: B

35. Diketahui kelompok diskusi dengan 4 pria dan 6 wanita. Akan dipanggil 1 pria dan 2 wanita.

Banyak cara memilih pria:

$${}_4C_1 = \frac{4!}{1!(4-1)!} = \frac{4!}{1!3!} = \frac{4 \times 3!}{1 \times 3!} = 4$$

Banyak cara memilih wanita:

$${}_6C_2 = \frac{6!}{2!(6-2)!} = \frac{6!}{2!4!} = \frac{6 \times 5 \times 4!}{2 \times 1 \times 4!} = 3 \times 5 = 15$$

Sehingga banyak cara memanggil 1 pria dan 2 wanita adalah:

$$4 \times 15 = 60$$

Jadi, banyaknya cara memanggil 1 pria dan 2 wanita adalah 60 cara.

Jawaban: D

36. Misalkan,

S = jumlah siswa di kelas

$$n(S) = 36$$

A = siswa yang suka olahraga renang

$$n(A) = 20$$

B = siswa yang suka olahraga basket

$$n(B) = 15$$

$A \cap B$ = siswa yang suka kedua-duanya

$A \cup B$ = siswa yang suka olahraga renang atau basket

$(A \cup B)^c$ = siswa yang tidak suka kedua-duanya

$$n(A \cup B)^c = 6$$

Karena $n(S) = n(A \cup B) + n(A \cup B)^c$, maka

$$36 = n(A \cup B) + 6$$

$$n(A \cup B) = 36 - 6 = 30$$

Diperoleh banyak siswa yang suka olahraga renang atau basket adalah 30.

Sehingga peluang siswa yang suka kedua-duanya adalah:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$P(A \cap B) = P(A) + P(B) - P(A \cup B)$$

$$\begin{aligned} &= \frac{n(A)}{n(S)} + \frac{n(B)}{n(S)} - \frac{n(A \cup B)}{n(S)} \\ &= \frac{20}{36} + \frac{15}{36} - \frac{30}{36} = \frac{35}{36} - \frac{30}{36} = \frac{5}{36} \end{aligned}$$

Jadi, peluang siswa yang suka kedua-duanya adalah $\frac{5}{36}$.

Jawaban: B

B. Isian

37. Persamaan kuadrat $x^2 + 2x - 1 = 0$ dengan akar-akar x_1 dan x_2 , diperoleh:

$$x_1 + x_2 = -\frac{2}{1} = -2$$

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{-1}{1} = -1$$

Misalkan akar-akar persamaan kuadrat baru adalah

$$y_1 = \frac{x_1 + 2}{2} \text{ dan } y_2 = \frac{x_2 + 2}{2}, \text{ dengan:}$$

$$\begin{aligned} y_1 + y_2 &= \frac{x_1 + 2}{2} + \frac{x_2 + 2}{2} = \frac{x_1 + x_2 + 4}{2} \\ &= \frac{-2 + 4}{2} = \frac{2}{2} = 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_1 \cdot y_2 &= \left(\frac{x_1 + 2}{2} \right) \left(\frac{x_2 + 2}{2} \right) = \frac{(x_1 + 2)(x_2 + 2)}{4} \\ &= \frac{x_1 x_2 + 2x_1 + 2x_2 + 4}{4} = \frac{x_1 x_2 + 2(x_1 + x_2) + 4}{4} \\ &= \frac{-1 + 2(-2) + 4}{4} = \frac{-1 - 4 + 4}{4} = -\frac{1}{4} \end{aligned}$$

Sehingga persamaan kuadrat barunya:

$$x^2 - (y_1 + y_2)x + x_1 x_2 = 0$$

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

$$x^2 - x - \frac{1}{4} = 0$$

$$4x^2 - 4x - 1 = 0$$

$4x^2 - 4x - 1 = 0$ diperoleh $a = 4$, $b = -4$, dan $c = -1$. Sehingga:

$$\begin{aligned} 2a + b + c &= 2(4) + (-4) + (-1) \\ &= 8 - 4 - 1 = 3 \end{aligned}$$

Jadi, nilai dari $2a + b + c$ adalah 3.

38. Diketahui $f(x) = \begin{cases} 3x - p, x \leq 2 \\ 2x + 1, x > 2 \end{cases}$.

Agar $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ mempunyai nilai, maka limit kiri

dan limit kanan harus sama. Sehingga:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} (3x - p) &= \lim_{x \rightarrow 2^-} (2x + 1) \\ 3(2) - p &= 2(2) + 1 \\ 6 - p &= 4 + 1 \\ 6 - p &= 5 \\ p &= 1 \end{aligned}$$

Jadi, agar $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ mempunyai nilai, maka $p = 1$.

39. Nilai x yang memenuhi fungsi $f(x) = 2 \sin 3x - 1$ memotong sumbu- X , artinya nilai x ketika $f(x) = 0$. Sehingga:

$$\begin{aligned} 2 \sin 3x - 1 &= 0 \\ 2 \sin 3x &= 1 \\ \sin 3x &= \frac{1}{2} \\ \sin 3x &= \sin 30^\circ \begin{cases} 3x = 30^\circ + k \cdot 360^\circ \\ 3x = 150^\circ + k \cdot 360^\circ \end{cases} \end{aligned}$$

$$3x = 30^\circ + k \cdot 360^\circ$$

$$x = 10^\circ + k \cdot 120^\circ$$

$$k = 0 \rightarrow x = 10^\circ + 0 \cdot 120^\circ = 10^\circ$$

$$k = 1 \rightarrow x = 10^\circ + 1 \cdot 120^\circ = 130^\circ$$

$$k = 2 \rightarrow x = 10^\circ + 2 \cdot 120^\circ = 250^\circ$$

$$k = 3 \rightarrow x = 10^\circ + 3 \cdot 120^\circ = 370^\circ$$

$$3x = 150^\circ + k \cdot 360^\circ$$

$$x = 50^\circ + k \cdot 120^\circ$$

$$k = 0 \rightarrow x = 50^\circ + 0 \cdot 120^\circ = 50^\circ$$

$$k = 1 \rightarrow x = 50^\circ + 1 \cdot 120^\circ = 170^\circ$$

$$k = 2 \rightarrow x = 50^\circ + 2 \cdot 120^\circ = 290^\circ$$

$$k = 3 \rightarrow x = 50^\circ + 3 \cdot 120^\circ = 410^\circ$$

Karena interval yang diketahui $270^\circ \leq x \leq 360^\circ$, maka nilai x yang memenuhi adalah 290° .

40. Agar Anda mudah memahami penyelesaiannya, gunakan prinsip perkalian. Akan dibuat bilangan genap yang terdiri atas tiga angka berbeda.

Ratusan	Puluhan	Satuan
5	4	2

Karena yang menentukan bilangan genap adalah satuannya, maka kotak kunci adalah kotak satuan yang dapat diisi dengan 2 cara, yaitu 2 dan 4.

Misalnya kotak satuan diisi dengan angka 2, maka kotak ratusan diisi dengan 5 cara, yaitu 3, 4, 5, 7, dan 9. Selanjutnya kotak puluhan dapat diisi dengan 4 cara. Sehingga,

$$\text{Banyak bilangan} = 5 \times 4 \times 2 = 40$$

Jadi, banyak bilangan genap yang terdiri atas 3 angka berbeda adalah 40 bilangan.

1. Salah satu syarat paragraf padu adalah kesatuan gagasan. Dalam paragraf tersebut harus terdapat kalimat utama dan kalimat penjelas. Kalimat utama tersebut membahas keseluruhan isi paragraf secara umum, sedangkan kalimat penjelas menjelaskan kalimat utama tersebut. Dengan demikian, kalimat penjelas harus mendukung kalimat utamanya.

Kalimat utama pada soal membahas bencana banjir yang selalu datang di musim penghujan. Kalimat penjelas yang disajikan dapat membahas tentang penyebab-penyebab banjir tersebut agar padu. Dengan demikian, kalimat penjelas yang sesuai ditunjukkan kalimat nomor (1) *Maraknya penebangan pohon secara liar membuat daerah resapan air semakin berkurang* dan kalimat nomor (4) *Tak hanya itu, aktivitas manusia yang dengan sengaja membuang sampah ke sungai membuat air hujan mudah meluap karena sampah tersebut menghambat aliran air*.

Jawaban: B

2. Pada umumnya, kata tanya *mengapa* menanyakan alasan terjadinya sesuatu hal. Dalam konteks pertanyaan yang disajikan, kata tanya tersebut menanyakan alasan naiknya harga beras. Berdasarkan pilihan jawaban yang disajikan, jawaban yang paling tepat adalah *Harga beras naik karena hasil panen tidak memuaskan sehingga beras langka di pasaran*.

Jawaban: C

3. Kalimat utama adalah kalimat yang berperan sebagai pokok atau dasar pengembangan suatu paragraf. Pada umumnya, letaknya berada di awal paragraf atau pada akhir paragraf. Kalimat utama pada paragraf tersebut terdapat pada bagian awal. Kalimat tersebut kemudian diperjelas oleh kalimat berikutnya yang berfungsi sebagai kalimat penjelas. Kalimat tersebut bersifat merangkum, bahkan bisa mewakili isi keseluruhan dari paragraf tersebut. Dengan demikian, kalimat utama paragraf tersebut adalah *Hasil panen para petani di Desa Cisandana tahun ini tidak memuaskan*.

Jawaban: B

4. Makna suatu istilah dapat diketahui dengan melihat kamus (makna leksikal) atau dengan memaknainya berdasarkan penggunaannya dalam kalimat (makna gramatikal). Makna *tektonik* pada kamus istilah geografi adalah *proses pergerakan lapisan bumi*.

Jawaban: B

5. Kalimat opini adalah kalimat yang kebenarannya belum dapat dipastikan karena merupakan hasil pemikiran atau pendapat seseorang. Kalimat opini

belum benar-benar terjadi atau masih dalam bentuk perkiraan. Kalimat yang menunjukkan opini berbentuk perkiraan dalam paragraf tersebut adalah *Namun dengan peningkatan ini, semua tempat wisata di Bali tidak akan terpengaruh dan dipastikan aman*. Kalimat tersebut merupakan kalimat nomor 3.

Jawaban: C

6. Pada umumnya, kata tanya *mengapa* menanyakan alasan terjadinya sesuatu hal. Dalam konteks pertanyaan yang disajikan, kata tanya tersebut menanyakan alasan Tjokroaminoto dihormati oleh masyarakat. Berdasarkan kesesuaian isi teks, jawaban yang paling tepat adalah *Beliau merupakan pejuang hak kaum pribumi saat penjajahan Belanda*.

Jawaban: D

7. Biografi merupakan buku yang mengisahkan kehidupan seseorang. Dari sebuah biografi, kita bisa belajar tentang kehidupan tokoh, termasuk keteladanan-keteladannya. Adapun yang dimaksud dengan keteladanan adalah sikap atau perbuatan seseorang yang layak dicontoh karena mengandung suatu kebaikan/manfaat. Keteladanan tokoh, I Gusti Ngurah Rai, yang dapat kita tiru dalam kehidupan sehari-hari adalah *memiliki kegigihan dan rasa nasionalisme yang tinggi*.

Jawaban: C

8. Inti kalimat merupakan kalimat yang terdiri atas inti-inti kalimat atau unsur-unsur kalimat. Inti kalimat paling sedikit terdiri atas unsur S-P. Namun, inti kalimat dapat pula terdiri atas S-P-O. Selain itu, inti kalimat tidak mengandung perluasan pada setiap unsurnya. Dengan demikian, inti kalimat pada soal adalah efek rumah kaca penyebab utama pemanasan global. Pada kalimat tersebut tidak terlihat lagi adanya perluasan objek.

Jawaban: A

9. Teks laporan observasi merupakan teks yang menjelaskan secara umum atau melaporkan hasil dari kegiatan observasi yang dilakukan. Dari kedua teks yang disajikan dapat diketahui perbedaan atau persamaan, baik berdasarkan isi, pola penyajian, maupun bahasa. Teks 1 menjelaskan populasi badak Jawa yang langka. Begitu pun, Teks 2 yang menjelaskan kelangkaan populasi badak, meskipun yang dibahas kelangkaan populasi badak Sumatra. Dengan demikian, persamaan antara Teks 1 dan Teks 2 dapat dilihat pada isinya karena sama-sama menjelaskan *spesies badak yang semakin langka dan terancam punah*.

Jawaban: E

10. Kata rujukan adalah kata yang merujuk pada kata lain yang telah digunakan sebelumnya. Kata rujukan yang bercetak miring adalah kata *itu*. Kata bercetak miring tersebut merujuk pada *kematian badak akibat jerat*.

Jawaban: B

11. Opini dapat diartikan sebagai ‘pendapat’. Wujudnya berupa perkiraan, keyakinan, penilaian, tanggapan, atau hasil pemikiran. Opini dapat ditemukan dalam teks editorial. Teks editorial merupakan kerangka pokok dalam surat kabar atau majalah. Teks editorial dapat pula didefinisikan sebagai kolom khusus dalam surat kabar yang berisikan tanggapan media yang bersangkutan terhadap satu peristiwa aktual. Tanggapan tersebut bisa berupa dukungan, pujian, kritikan, bahkan cemoohan. Dengan demikian, opini yang terdapat dalam paragraf yang disajikan adalah *Pendidikan belum mampu menjadi fondasi yang kuat untuk kemajuan bangsa*.

Jawaban: A

12. Teks editorial merupakan kolom dalam surat kabar atau majalah yang sering dijadikan sarana untuk menyampaikan pesan tertentu dari media bersangkutan kepada pihak lain, misalnya kepada pemerintah, pengusaha, ataupun masyarakat pada umumnya. Pada kalimat 5, disampaikan *masyarakat yang mengedepankan emosi ketimbang logika*. Dengan demikian, teks editorial tersebut ditujukan pada masyarakat luas.

Jawaban: E

13. Perbandingan dua buah teks dapat disajikan berdasarkan perbedaan atau persamaan pada teks tersebut. Perbedaan atau persamaan dua buah teks, dapat diketahui berdasarkan isi, pola penyajian, atau bahasa. Perbedaan penggunaan bahasa pada teks 1 (berita) dan teks 2 (ulasan) pada soal adalah *Teks 1 menggunakan kata ganti orang ketiga (ia) untuk memberitakan orang lain, sedangkan Teks 2 menggunakan kata ganti orang pertama (kita) untuk menjelaskan pengalaman penulis saat mendalami suatu karya*.

Jawaban: D

14. Ide pokok atau gagasan utama adalah ide/gagasan yang menjadi pokok pengembangan paragraf. Ide pokok terdapat dalam kalimat utama. Dalam satu paragraf, umumnya hanya ada satu ide pokok. Sementara itu, kalimat utama adalah kalimat yang di dalamnya terdapat ide pokok paragraf. Kalimat utama paragraf tersebut terdapat pada kalimat pertamanya. Dengan demikian, ide pokok paragraf tersebut adalah *banyak istilah dan teori sains dalam novel Laskar Pelangi*.

Jawaban: E

15. Terdapat lima tujuan penulisan dalam suatu paragraf, yakni menceritakan, menggambarkan, memaparkan atau menginformasikan, meyakinkan, dan membujuk/mengimbau. Paragraf tersebut merupakan kutipan teks berita yang bermaksud untuk *menginformasikan respons negara lain terhadap novel Laskar Pelangi*.

Jawaban: E

16. Latar mencakup waktu, tempat, dan suasana. Latar waktu bertujuan untuk menggambarkan waktu terjadinya peristiwa dalam cerpen atau novel. Latar waktu yang tersaji dalam kutipan tersebut adalah malam. Hal tersebut ditunjukkan oleh kalimat nomor 1 yang menggambarkan adanya kunang-kunang (hewan yang terlihat di malam hari) dan kalimat nomor 5 yang secara langsung menggambarkan suasana malam. Dengan demikian, latar waktu dalam novel tersebut ditunjukkan oleh kalimat nomor (1) dan (5).

Jawaban: B

17. Konflik merupakan salah satu unsur yang menjadi daya tarik keberadaan suatu karya sastra. Sebuah konflik terjadi karena ada rangkaian-rangkaian peristiwa yang menjadi penyebab konflik. Konflik dalam kutipan cerpen tersebut adalah tokoh Aku dan seorang perempuan yang berebut untuk menempati sebuah meja di sebuah kafe. Penyebab konflik tersebut yaitu saat meja yang dipesan tokoh Aku sebelumnya, ditempati oleh perempuan (pelanggan) lain.

Jawaban: A

18. Simbol atau pelambangan adalah cara atau perbuatan melambangkan suatu hal dengan yang lain. Dalam karya sastra, simbol hadir berupa kata yang maknanya mengacu kepada makna lain. Simbol hadir karena penulis atau pengarang ingin menyampaikan pikiran, perasaan, dan keinginannya dengan bahasa yang khas. Sesuatu dalam teks sastra bisa dilihat sebagai simbol, bisa juga tidak, bergantung pada interpretasi pembaca. Lazimnya, penulisan kata ganti yang ditulis dengan huruf besar merujuk pada Tuhan. Dengan demikian, makna simbol *Mu* pada puisi tersebut adalah *Tuhan*.

Jawaban: A

19. Majas yang sering digunakan dalam karya sastra dibagi ke dalam empat kelompok, yaitu majas perbandingan, pertentangan, sindiran, dan penegasan. Majas penegasan terdiri atas *apofasis*, *pleonasme*, *repetisi*, *aliterasi*, *paralelisme*, dan lain-lain. Majas dalam kutipan tersebut adalah majas *repetisi*. Majas repetisi adalah gaya bahasa pengulangan untuk menegaskan dan memperkuat

makna suatu hal. Hal tersebut ditandai dengan pengulangan kata *bukan* pada beberapa kalimat yang bertujuan untuk menegaskan.

Jawaban: B

20. Pendeskripsian tokoh, baik pendeskripsian fisik maupun watak, baik pendeskripsian fisik maupun watak, dapat diketahui dengan teknik analitik, (secara langsung oleh pengarang) dan teknik dramatik melalui beberapa cara yang tidak langsung. Teknik dramatik tersebut meliputi dialog antartokoh, diceritakan tokoh lain, perilaku tokoh, tingkah laku tokoh, atau pikiran tokoh. Pendeskripsian tokoh Nio pada kutipan cerpen di atas adalah *pemaparan langsung pengarang*.

Jawaban: E

21. Selain persamaan, dalam suatu karya sastra pun terdapat perbedaan. Perbedaan yang dapat dikaji dari dua karya sastra di antaranya unsur instrinsik, isi, bahasa yang digunakan, atau pola penyajian. Karya sastra yang dibandingkan pada soal adalah cerpen dan hikayat. Perbedaan yang dapat dikaji adalah perbedaan pola penyajian. Perbedaan pola penyajian antara kutipan cerpen dan hikayat pada soal adalah *Kutipan 1 memaparkan suatu peristiwa secara sederhana, sedangkan Kutipan 2 memaparkan peristiwa dengan cara berbelit-belit*.

Jawaban: B

22. Sebuah karya sastra seperti hikayat, pada umumnya, menggambarkan peristiwa yang terinspirasi dari peristiwa dalam kehidupan sehari-hari. Peristiwa yang terdapat pada hikayat terkadang memiliki kaitan dengan kehidupan sehari-hari. Kutipan 2 yang merupakan hikayat membahas sebuah nasihat yang ditujukan kepada anak muda untuk menghindari peperangan dan menjaga tingkah laku serta tutur kata. Hal tersebut merupakan gambaran bahwa orang yang lebih tua selalu memberi nasihat kebaikan, seperti menjaga kerukunan dengan sesama. Dengan demikian, kaitan Kutipan 2 dengan kehidupan sehari-hari adalah *Orang tua yang menasihati untuk selalu rukun dengan sesama*.

Jawaban: B

23. Tokoh adalah orang yang melakukan perbuatan dan mengalami peristiwa dalam sebuah karya rekaan. Sementara itu, penokohan/karakter lebih mengacu pada pandangan, sifat, sikap, dan emosi yang dimiliki oleh tokoh dalam karya rekaan tersebut. Bukti bahwa tokoh Adam memiliki sikap peduli yaitu pada kalimat nomor 6. Kalimat tersebut menggambarkan tokoh Adam yang membantu lima orang wanita yang membawa bayi.

Jawaban: E

24. Dalam sebuah cerpen, terdapat nilai ekstrinsik yang berisi nilai-nilai kehidupan, seperti nilai moral, nilai budaya, nilai religius, nilai pendidikan, dan nilai sosial. Nilai sosial adalah nilai yang berkaitan dengan tata laku interaksi antarmanusia dalam kehidupan sehari-hari. Nilai sosial yang tergambar pada kutipan cerpen tersebut adalah *Memberikan pertolongan kepada yang membutuhkan*.

Jawaban: B

25. Sudut pandang adalah cara pengarang memosisikan diri dalam cerita. Sudut pandang dalam sebuah cerita adalah sudut pandang orang pertama sebagai pelaku utama, orang pertama sebagai pelaku sampingan, orang ketiga sebagai pengamat, dan orang ketiga serba tahu.

Posisi pengarang dalam kutipan cerpen pada soal digambarkan dengan penggunaan kata ganti orang ketiga 'ia' untuk menunjukkan tokoh. Pengarang pun yang mengetahui jalan pikiran tokoh Adam yang tergambar pada kalimat ke-3. Dengan demikian, sudut pandang kutipan cerpen pada soal adalah *sudut pandang orang ketiga serba tahu* karena pengarang menggunakan kata ganti orang ketiga dan mengetahui jalan pikiran tokoh.

Jawaban: A

26. Sebuah opini, pendapat, atau argumen harus didukung oleh pendapat lain untuk meyakinkan pembaca. Kalimat opini pada soal membahas rencana penerapan kebijakan *full day school* yang tidak cocok diterapkan di beberapa daerah terutama di perdesaan. Dengan demikian, kalimat argumentasi yang mendukung paragraf di atas adalah *Kebijakan 5 hari sekolah perlu dikaji kembali jika penerapannya secara nasional*.

Jawaban: D

27. Sebuah paragraf ulasan, pada umumnya, membahas hasil penilaian seseorang terhadap suatu karya. Hasil penilaian tersebut dapat berupa kelebihan dan kekurangan suatu karya. Dalam memaparkan kelebihan dan kekurangan tersebut harus memperhatikan kepaduan paragraf sehingga urutan kalimat perlu diperhatikan pula. Urutan kalimat yang sesuai untuk mengembangkan paragraf ulasan adalah sebagai berikut.

- (3) Novel ini mengangkat kisah seorang anak indigo yang bersahabat dengan makhluk astral.
- (2) Pemaparan sisi lain kehidupan makhluk astral merupakan salah satu poin menarik dari novel ini.
- (4) Sayangnya, pendeskripsian latar di beberapa bagian kurang mendetail.

- (1) Selain itu, terdapat beberapa bagian yang membuat pembaca harus membaca beberapa kali untuk memahami peristiwa dalam novel.
- (5) Namun, kekurangan tersebut tidak mengganggu pembaca dalam memahami isi novel secara keseluruhan.

Dengan demikian, urutan yang tepat dan padu untuk paragraf ulasan tersebut adalah (3)-(2)-(4)-(1)-(5).

Jawaban: D

28. Ringkasan merupakan hal-hal penting yang terdapat dalam sebuah bacaan. Poin penting dari kutipan esai sastra tersebut adalah imajinasi dalam puisi karya seniman Indonesia dan tidak adanya imajinasi tentang keriang, kegembiraan, dan keindahan tentang Indonesia pada puisi karya seniman Indonesia. Dengan demikian, ringkasan berdasarkan esai sastra tersebut adalah *Puisi karya seniman Indonesia tidak lagi merefleksikan keriang dan kegembiraan di Indonesia*.

Jawaban: E

29. Kritik sastra merupakan penilaian baik buruk terhadap karya sastra. Kritik sastra dapat menilai isi, bentuk, atau peristiwa yang terdapat dalam sastra. Kritik sastra mirip resensi, tetapi kritik sastra lebih ilmiah daripada resensi. Kritik sastra pun lebih menyoroti kekurangan yang terdapat dalam suatu karya. Dengan demikian, kritik yang tepat berdasarkan kutipan novel di atas adalah *Novel tersebut banyak menggunakan bahasa asing sehingga menyulitkan pembaca yang tidak menguasai bahasa asing*.

Jawaban: D

30. Gurindam merupakan salah satu jenis puisi lama berbentuk sajak dua baris yang mengandung nasihat. Larik-larik pada gurindam menunjukkan hubungan sebab-akibat. Adapun nasihat yang terkandung dalam gurindam tersebut adalah *Emosi membuat pikiran tidak jernih*.

Jawaban: D

31. Kalimat akibat merupakan kalimat yang memiliki hubungan kausalitas (sebab-akibat) dengan pemaparan sebelumnya atau sesudahnya. Kalimat ini ditandai dengan penggunaan konjungsi *oleh karena itu, sehingga, akibatnya*, dll. Berdasarkan isi teks yang dipaparkan dan pilihan jawaban yang tertera, kalimat akibat untuk melengkapi teks rumpang di atas adalah *Akan tetapi, apa yang dilakukan oleh pemerintah saat itu membuat uang yang beredar di masyarakat cukup banyak sehingga terjadilah hiperinflasi*. Kalimat tersebut memperlihatkan penggunaan konjungsi *sehingga* dan memiliki hubungan kausalitas.

Jawaban: E

32. Kalimat yang bercetak miring adalah kalimat pasif. Kalimat pasif dapat divariasikan menjadi kalimat aktif tanpa mengubah makna. Salah satu cara untuk mengubah kalimat pasif menjadi kalimat aktif, yaitu dengan mengubah posisi objek menjadi subjek. Misalnya, memindahkan kata *masyarakat setempat* menjadi di awal kalimat dan mengganti predikat yang berimbuhan *di-* pada kata *digunakan* menjadi *menggunakan*. Dengan demikian, variasi kalimat dari kalimat bercetak miring tersebut adalah *Masyarakat setempat menggunakan Rumah Gadang untuk tempat tinggal*.

Jawaban: E

33. Untuk melengkapi kalimat yang rumpang, kita harus memperhatikan kalimat sebelum dan sesudahnya. Kalimat sebelumnya memaparkan atap Rumah Gadang yang berbentuk tonjolan. Sementara itu, kalimat sesudah yang dirumpangkan memaparkan bentuk *gojoang* yang seperti tanduk kerbau. Dengan demikian, kalimat yang tepat untuk melengkapi paragraf rumpang tersebut adalah *tonjolan itu dinamakan gojoang yang banyaknya sekitar 4–7 buah*.

Jawaban: B

34. Ungkapan merupakan kelompok kata yang menyatakan makna khusus, biasanya makna yang disajikan dalam sebuah ungkapan adalah makna konotatif. Kata bercetak miring tersebut dapat diganti menjadi ungkapan yang memiliki makna sama, yaitu *kursi pesakitan*. *Kursi pesakitan* memiliki arti kursi pengadilan untuk terdakwa.

Jawaban: E

35. Pola penyajian paragraf terbagi menjadi 3 jenis, yaitu paragraf generalisasi, paragraf kausalitas, dan paragraf analogi. Paragraf dalam soal adalah paragraf analogi. Paragraf analogi adalah paragraf yang membandingkan dua hal yang memiliki kesamaan untuk kemudian disimpulkan di akhir paragraf. Pada paragraf analogi, simpulan harus mengaitkan kaitan unsur yang dianalogikan, dalam hal ini *mata* dan *agama*. Dengan demikian, simpulan paragraf tersebut adalah *Jadi, agama merupakan hal vital layaknya mata yang dapat menjadi penuntun dalam hidup ini*.

Jawaban: D

36. Konjungsi antarkalimat berfungsi untuk menghubungkan antara kalimat satu dengan yang lain. Konjungsi ini digunakan di awal kalimat. Secara berurutan, konjungsi antarkalimat yang dapat digunakan pada paragraf dalam soal adalah *namun* yang menunjukkan pertentangan dengan kalimat sebelumnya. Selain itu, konjungsi antarkalimat yang digunakan adalah *oleh karena*

itu. Penggunaan konjungsi tersebut menunjukkan adanya hubungan kausalitas dengan kalimat-kalimat sebelumnya yang juga menunjukkan simpulan. Dengan demikian, konjungsi antarkalimat yang digunakan untuk melengkapi paragraf rumpang tersebut adalah *namun* dan *oleh karena itu*.

Jawaban: C

37. Kalimat tanggapan dapat berupa pendapat atau pemikiran kita mengenai suatu hal. Puisi tersebut memaparkan hal yang berkaitan dengan kondisi tempat tinggal seseorang yang kumuh dan jauh dari kelayakan. Dengan demikian, kalimat tanggapan yang dapat dibuat berdasarkan isi puisi tersebut adalah *Puisi tersebut membuat kita seolah-olah mengalami kepenatan dan kekumuhan jika tinggal di tempat yang digambarkan penulis*.

Jawaban: C

38. Untuk melengkapi kalimat yang rumpang, kita harus memperhatikan kalimat sebelum dan sesudahnya. Paragraf narasi pada umumnya disajikan secara kronologis atau sesuai urutan waktu. Kalimat sebelum dirumpangkan membahas pembebasan Ir. Soekarno yang kemudian bergabung dengan Partindo. Sementara itu, kalimat sesudah dirumpangkan membahas pemindahan Ir. Soekarno ke Bengkulu. Dengan demikian, kalimat yang tepat untuk melengkapi bagian rumpang tersebut agar padu adalah *Namun, untuk yang kedua kalinya, Ir. Soekarno ditangkap dan dibuang ke Ende, Flores pada tahun 1933*.

Jawaban: C

39. Puisi adalah jenis teks sastra yang mengungkapkan pikiran dan perasaan penyair secara imajinatif dengan mengonsentrasikan pada kekuatan bahasa. Keindahan puisi dapat dilihat dari bahasa yang digunakan dan penggunaan rima dalam puisi tersebut. Kutipan puisi "Orang-orang Miskin" berima akhir-an. Kalimat berima lainnya yang sesuai dengan isi puisi keseluruhan dan rima yang tepat adalah *yang diledek oleh impian*.

Jawaban: A

40. Untuk melengkapi kalimat dengan istilah yang tepat, hal yang harus diperhatikan antara lain kesesuaian istilah dengan konteks kalimat dan ketepatan penulisan kata dengan kaidah. Paragraf tersebut perlu dilengkapi dengan istilah biologi. Berdasarkan konteks kalimat, istilah yang tepat untuk melengkapi paragraf tersebut adalah *ekskresi* (pengeluaran), *metabolisme* (penguraian), dan *glukosa* (gula).

Jawaban: C

41. Kesalahan kata atau kesalahan istilah dapat dilihat dari ketidaktepaan penggunaannya pada kalimat

atau penulisannya yang tidak sesuai dengan kaidah. Dalam paragraf yang disajikan, kesalahan penggunaan istilah adalah *atmosfir*, *tempratur*, *exosfer*. Berdasarkan KBBI, penulisan kata tersebut tidak tepat. Kata tersebut seharusnya ditulis *atmosfer*, *temperatur*, dan *eksosfer*.

Jawaban: A

42. Kalimat bercetak miring yakni *Banyak dari karyawan yang sudah mengabdikan puluhan tahun kini nasibnya tak jelas* merupakan kalimat yang tidak efektif. Suatu kalimat dikatakan efektif jika memenuhi syarat di antaranya kejelasan subjek, kelogisan, kesejajaran, kehematan, dan kepaduan. Agar kalimat menjadi lebih efektif, kalimat tersebut harus diperbaiki.

Perbaikan untuk kalimat tersebut yaitu dengan menghilangkan kata *banyak dari*. Penggunaan kata *banyak dari* menjadikan kalimat tersebut tidak memiliki subjek yang jelas karena kata *banyak dari* menjadikan kata yang mengikutinya berfungsi sebagai keterangan. Dengan demikian, kalimat bercetak miring tersebut dapat diperbaiki dengan menghilangkan kata *banyak dari*.

Jawaban: B

43. Frasa adalah gabungan dua kata yang memiliki satu makna gramatikal. Penggunaan frasa harus disesuaikan dengan konteks. Hal yang disampaikan paragraf tersebut adalah keindahan *sunset* di Pantai Losari dan lokasi Pantai Losari. Dengan demikian, frasa yang tepat untuk melengkapi paragraf tersebut adalah *lebih indah, tidak panas, dan tidak rumit*.

Jawaban: A

44. Kalimat efektif adalah kalimat yang memenuhi syarat-syarat kalimat efektif, seperti kejelasan subjek, keparalelan, kehematan, kelogisan, dan kepaduan. Kalimat *Jika wisatawan datang dari bandara Hasanuddin, hanya membutuhkan waktu sekitar 50 menit untuk sampai di Pantai Losari* merupakan kalimat yang tidak efektif. Untuk memperbaiki kalimat tersebut menjadi kalimat efektif, yaitu dengan menghilangkan kata *jika* dan menambahkan kata tugas yang sebelum kata *datang*. Dengan demikian, perbaikan kalimat yang tepat adalah *Wisatawan yang datang dari bandara Hasanuddin hanya membutuhkan waktu sekitar 50 menit untuk sampai di Pantai Losari*.

Jawaban: A

45. Untuk melengkapi kalimat dengan kata yang tepat, hal yang harus diperhatikan antara lain kesesuaian kata dengan konteks kalimat dan ketepatan penulisan kata dengan kaidah. Hal yang disampaikan paragraf tersebut adalah ritual ruwatan yang merupakan bagian dari acara *Dieng Culture Festival*. Berdasarkan konteks kalimat,

kata berimbuhan yang tepat untuk melengkapi paragraf rumpang tersebut adalah *berlangsung*, *diprioritaskan*, *permintaan*.

Jawaban: B

46. Dalam kaidah *Ejaan Bahasa Indonesia*, diatur penulisan bahasa asing yang belum diserap ke dalam bahasa Indonesia. Bahasa asing yang ditulis dalam sebuah karya berbahasa Indonesia harus ditulis menggunakan huruf bercetak miring. Dengan demikian, kalimat tersebut menggunakan *Ejaan Bahasa Indonesia* yang salah karena *tidak menuliskan bahasa asing secara miring* tepatnya pada penulisan *ashsholaatu khoirum minan naum*.

Jawaban: A

47. Berdasarkan kalimat-kalimat yang disajikan pada soal, penggunaan tanda titik (.) yang tidak tepat terdapat pada kalimat (3) dan (4).
- (3) Kata *silalah* terdapat dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia halaman 1.305.
Tanda titik (.) tidak digunakan pada bilangan ribuan yang tidak menunjukkan jumlah.
- (4) Jeri tidak memiliki KTP. padahal sudah berusia 19 tahun.
Tanda titik tidak digunakan untuk mengakhiri singkatan.
Dengan demikian, penggunaan tanda titik yang tidak tepat terdapat pada kalimat nomor (3) dan nomor (4).

Jawaban: E

48. Penulisan akronim yang berupa gabungan suku kata dan bukan nama diri ditulis menggunakan huruf kecil. *Pemilu* yang merupakan akronim dari

pemilihan umum diambil dari gabungan suku kata ***pemilihan umum***. Penulisan akronim tersebut menggunakan huruf kecil seluruhnya karena bukan nama diri. Dengan demikian, perbaikan untuk penulisan akronim tersebut adalah *pemilu*.

Jawaban: A

49. Tanda petik (“...”) dapat digunakan pada kalimat langsung. Bagian yang diberi tanda petik adalah bagian yang dipetik dari pembicaraan langsung. Bagian yang dipetik dari pembicaraan langsung pada soal tersebut adalah *Ari antarkan kue ape ini pada nenek! Nenek sangat suka kue ini*. Dengan demikian, bagian tersebutlah yang diberi tanda petik sehingga perbaikan yang tepat adalah “*Ari, antarkan kue ape ini pada nenek! Nenek sangat suka kue ini.*” perintah ibu.

Jawaban: B

50. Dalam paragraf yang disajikan, kesalahan penggunaan istilah adalah *votosintesis*, *energi*, dan *pigment*. Berdasarkan KBBI, penulisan kata tersebut tidak tepat. Kata tersebut perlu diperbaiki agar sesuai dengan kaidah penulisan dalam bahasa Indonesia. Dengan demikian, perbaikan untuk istilah tersebut adalah *fotosintesis*, *energi*, dan *pigmen*.

Jawaban: C

1. Di kaset diperdengarkan:

Woman : *I can't ride my bike to the pizza parlor.*

Man : *Why?*

Woman : *There isn't any parking for it.*

Man : *You could park your bike near the barbershop.*

Narrator : *What does the man express?*

Dalam percakapan disebutkan masalah si penutur perempuan yang tidak bisa memarkirkan sepedanya di kedai pizza. Kemudian si pria menyarankan (suggest) untuk parkir di dekat tukang potong rambut.

Jawaban: D

2. Di kaset diperdengarkan:

Man : *Anna is studying hard right now.*

Woman : *Yes. If she doesn't bring up her grades, she can't get into the university she wants.*

Narrator : *What does the woman mean?*

Si penutur perempuan mengiyakan si penutur pria tentang Anna yang sedang belajar keras saat ini. Ia menambahkan bila Anna tidak menaikkan nilainya, maka ia tidak bisa masuk ke universitas yang ia inginkan. Dari informasi ini dapat diketahui bahwa Anna harus menambah nilainya agar ia bisa masuk universitas yang diinginkan.

Jawaban: E

3. Di kaset diperdengarkan:

Woman : *Sarah's not eating her dinner. What's the matter?*

Man : *She went to orthodontist and had braces put on her teeth. She says it hurts too much to chew.*

Narrator : *Why is Sarah not eating her dinner?*

Si penutur pria menjawab pertanyaan "What's the matter?" dengan penjelasan bahwa Sarah pergi ke ortodentis (dokter spesialis gigi) dan memasang kawat gigi. Hal itulah yang membuat Sarah kesakitan dan kesulitan mengunyah makanan. Dengan kata lain, Sarah tidak memakan makan malamnya karena tidak bisa makan dengan nyaman.

Jawaban: D

4. Di kaset diperdengarkan:

Man : *Did you see that TV program last night about the skydiver whose parachutes didn't open after he had jumped from his plane?*

Woman : *No, I didn't. Did he die?*

Man : *No. It's really unbelievable how he could have survived such a free fall.*

Narrator : *What are the speakers talking about?*

Dalam percakapan di atas disebutkan bahwa si penutur pria menonton program TV yang menayangkan seorang skydiver yang parasutnya tidak mau membuka. Pada dialog selanjutnya ia mengatakan bahwa ia tidak bisa percaya bahwa si skydiver dapat bertahan hidup setelah jatuh seperti itu. Dari informasi ini, dapat diketahui bahwa kedua penutur sedang membicarakan tentang skydiver yang selamat dari kecelakaan (the skydiver who survived an accident).

Jawaban: B

5. Di kaset diperdengarkan:

Woman : *What's the matter?*

Man : *I can't copy this book. This copy machine is always breaking down.*

Woman : ...

Narrator : *What does the woman probably reply?*

Woman : (A) *Maybe we should buy a new one.*

(B) *It's time for a coffee break.*

(C) *There's a book in your desk.*

(D) *I prefer to write with a pen.*

Si penutur pria menyebutkan masalahnya tentang mesin fotokopi yang selalu rusak. Dari keempat opsi, tanggapan yang paling sesuai ditunjukkan oleh opsi (A) *Maybe we should buy a new one* (Mungkin kita harus membeli [mesin fotokopi] yang baru).

Jawaban: A

6. Di kaset diperdengarkan:

Woman : *What time is it now?*

Man : *It's a quarter to three.*

Woman : *I guess I should leave for the airport soon. My plane takes off at three-thirty, and I'm supposed to be there at least an hour ahead of time.*

Man : ...

Narrator : *What is the best response for the woman?*

Man : (A) *I'll take a taxi.*

(B) *It's almost one o'clock.*

(C) *You'd better get going, then.*

(D) *I can pick you up at the airport.*

Si penutur perempuan menuturkan bahwa ia harus segera pergi ke bandara mengingat pesawat yang

akan ditumpangnya akan berangkat sebentar lagi. Dari keempat opsi, tanggapan yang paling sesuai dengan pernyataan penutur perempuan adalah opsi (C) *You'd better get going, then* (Kamu sebaiknya pergi sekarang, kalau begitu).

Jawaban: C

7. Di kaset diperdengarkan:

Man : *I'd be happy to type your letter for you, but I'm in the middle of something right now.*

Woman : *I can wait.*

Man : *Alright. It'll be done by early afternoon.*

Woman : ...

Narrator : *What does the woman probably reply?*

- Woman : (A) *Of course, I can wait.*
 (B) *That will be a problem.*
 (C) *Thanks, I really appreciate it.*
 (D) *Yes, that was a disappointment.*

Si pria menuturkan bahwa ia akan mengetik surat si perempuan dan akan diselesaikan siang. Dari keempat opsi, respons yang paling sesuai untuk menanggapi pernyataan tersebut adalah opsi (C) *Thanks, I really appreciate it* (Terima kasih, saya sangat menghargainya).

Jawaban: C

8. Di kaset diperdengarkan:

Woman : *This phenomenon forms over the warm ocean water of the tropics. When warm moist air over the water rises, it is replaced by cooler air. The cooler air will then warm and start to rise. This cycle causes huge storm clouds to form. These storm clouds will begin to rotate with the spin of the Earth forming an organized system. If there is enough warm water, the cycle will continue and the storm clouds and wind speeds will grow causing this phenomenon.*

Adapted from: http://www.ducksters.com/science/earth_science/hurricanes.php

Narrator : *Which picture fits the monologue?*

Di dalam monolog disebutkan bahwa terdapat udara dingin yang menghangat kemudian naik membentuk awan badai (*storm clouds*). Awan badai atau tornado ini berputar (*rotate*). Dari kelima gambar yang disediakan, yang menggambarkan awan badai yang berputar ditunjukkan oleh opsi (D).

Jawaban: D

9. Di kaset diperdengarkan:

Man : *From the age of 10, boys on the Indonesian island of Nias prepare for their stone jump. It's not complicated, and the act is exactly as it sounds. Boys become men on the island by leaping over a stone wall, sometimes as high as six feet. This ritual is taken very seriously. Boys leapt to their adulthood, dressed in warrior garb, signifying that they were ready to fight and assume the responsibilities of men. They have to leap the stone barrier, ranging in height from 1.5–2 meters. It was essentially a final task in warrior training. Many boys begin training at a young age. It has also become a serious spectacle for gawking tourists that want to see traditional rites of another culture.*

Adapted from: <http://www.atlasobscura.com/places/nias-ceremonial-stone-jump>

Narrator : *Which picture is described in the monologue?*

Secara keseluruhan, monolog menjelaskan tentang tradisi lompat batu di Pulau Nias. Dari kelima gambar, yang paling tepat menggambarkan tradisi lompat batu Nias adalah opsi (B).

Jawaban: B

10. Di kaset diperdengarkan:

Woman : *These animals are a kind of birds with black and white feathers and a funny waddle. But unlike most birds, they are unable to fly in the air. They spend as much as 75% of their time underwater, searching for food in the ocean. When they are in the water, they dive and flap their wings. It looks just like they are flying.*

They are shaped like a torpedo. Their body is built for the most efficient swimming with their average speed in the water being about 15 miles per hour.

They eat seafood. Their main diet is fish, though they'll also eat squid, small shrimplike animals and crustaceans.

If you look closely at their bill you'll notice a hook at the end, perfect for grabbing dinner. They also have backward facing bristles on their tongues that helps slippery seafood from getting away.

They don't live near freshwater. Instead they drink salt water.

Adapted from: <http://www.kidzone.ws/animals/penguins/>

Narrator : *Which animal is described in the monologue?*

Dalam monolog dikatakan hewan yang dideskripsikan termasuk burung, bewarna hitam putih namun tidak bisa terbang (*unable to fly in the air*), menghabiskan waktunya 75% di dalam air, mampu menyelam, serta berbadan seperti torpedo. Dari ciri-ciri ini, kita harus mencari hewan jenis burung yang mampu menyelam di dalam air. Dari kelima hewan dalam gambar, yang sesuai dengan ciri-ciri tersebut adalah opsi (E) burung penguin.

Jawaban: E

11. Di kaset diperdengarkan:

Woman : *This landmark is a 40-storey building in London. It is recognised as one of distinctive skyscrapers in the financial district of London and it stands on the former site of the Baltic Exchange building. Its form is so unique.*

This building is essentially an elongated, curved, shaft with a rounded end that is similar to a stretched egg. It is covered uniformly around the outside with glass panels and is rounded off at the corners. It has a lens-like dome at the top that serves as a type of observation deck.

Today, this building is used as an office building. It is the headquarters of many large companies. Some very popular television and radio shows are filmed here or near this building.

Adapted from: <http://www.designbookmag.com/thegerkin.htm>

Narrator : *Which picture fits the monologue?*

Di dalam monolog disebutkan bahwa bangunan ini merupakan bangunan pencakar langit (*skyscraper*) dengan 40 lantai (*40-storey building*), berporos (*elongated*), melengkung (*curved*), dan ujung membulat seperti telur (*a rounded end that is similar to a stretched egg*), serta dikelilingi oleh panel-panel kaca. Dari penjelasan ini saja, kita dapat memprediksi bahwa gambar yang paling sesuai dengan deskripsi di dalam monolog ini adalah opsi (A) The Gherkin atau 30 St Mary Axe.

Jawaban: A

12. Di kaset diperdengarkan:

Woman : *Indonesian Aircraft manufacturer PT Dirgantara Indonesia (PTDI) is preparing three types of planes – CN235-220, NC212i and N219 – that will be fitted to distribute equipment to remote areas in Papua.*

PTDI president director Elfien Goentoro said in Jakarta on Thursday that the NC235-220 plane could transport 6,000 kilograms of equipment.

“The plane can be used to distribute equipment from Mozes Kilangin Airport in Mimika to cities in Papua,” said Elfien in Jakarta on Thursday on the sidelines of the Indonesia Business & Development Expo 2017 that was held at the Jakarta Convention Center.

The NC235-200 and NC212i planes could land on Sentani Airport, which has a 3,000-meter long runway, he said, adding that the NC212i plane was able to continue the flight on to Rendani Airport in Manokwari where the runway is 2,000 m long.

Meanwhile, the N219 plane, which can transport 2,313 kg of equipment, is designed to land on airports with shorter runways like Merdey Airport in West Papua that has a 600-meter soil runway.

Elfien said the planes made by PTDI were expected to become “the air bridge” to implement Presidential Regulation No. 70/2017 on logistic transportation service to less developed regions, remote areas, outermost islands, and border areas. (bbn)

Adapted from: <http://www.thejakartapost.com/news/2017/09/22/newly-fitted-planes-to-create-an-air-bridge-to-remote-areas-in-papua.html>

Narrator : *What is the monologue about?*

Topik dalam monolog dapat ditemukan di awal. Dalam awal monolog di atas dikatakan bahwa PTDI (PT Dirgantara Indonesia) tengah menyiapkan tiga jenis pesawat baru untuk mendistribusikan peralatan ke daerah-daerah terpencil di Papua. Dari kelima opsi yang paling bersesuaian dengan gagasan tersebut ditunjukkan oleh opsi (B).

Jawaban: B

13. Di kaset diperdengarkan:

Woman : *Indonesian Aircraft manufacturer PT Dirgantara Indonesia (PTDI) is preparing three types of planes – CN235-220, NC212i and N219 – that will be fitted to distribute equipment to remote areas in Papua.*

PTDI president director Elfien Goentoro said in Jakarta on Thursday that the NC235-220 plane could transport 6,000 kilograms of equipment.

“The plane can be used to distribute equipment from Mozes Kilangin Airport in Mimika to cities in Papua,” said Elfien.

The NC235-200 and NC212i planes could land on Sentani Airport, which has a 3,000-meter long runway, he said, adding that the NC212i plane was able to continue the flight on to Rendani Airport in Manokwari where the runway is 2,000 m long.

Meanwhile, the N219 plane, which can transport 2,313 kg of equipment, is designed to land on airports with shorter runways like Merdey Airport in West Papua that has a 600-meter soil runway.

Elfien said the planes made by PTDI were expected to become “the air bridge” to implement Presidential Regulation No. 70/2017 on logistic transportation service to less developed regions, remote areas, outermost islands, and border areas. (bbn)

Adapted from: <http://www.thejakartapost.com/news/2017/09/22/newly-fitted-planes-to-create-an-air-bridge-to-remote-areas-in-papua.html>

Narrator : What will happen if the three types of plane have been flown?

Soal menanyakan apa yang mungkin terjadi apabila ketiga pesawat tersebut telah diterbangkan. Seperti yang telah diketahui bahwa topik dari monolog ini adalah persiapan tiga pesawat besar yang akan mendistribusikan peralatan ke daerah-daerah pedalaman Papua. Maka dapat diketahui bahwa apabila pesawat-pesawat tersebut telah dioperasikan, peralatan-peralatan akan terdistribusikan dengan lebih mudah.

Jawaban: D

14. Di kaset diperdengarkan:

Woman : Born in Pungkursari, Salatiga, Central Java, Adisucipto was known as the founding father of the Indonesian Air Force. He was the first Indonesian who flew the first Indonesian airplane. He was also the founder of the School of Aviation, which later became the Air Force Academy.

A descendant of an empu who was one of Prince Diponegoro's troops, Adisucipto was predicted to have a short life. Mbah Wiryo, Adisucipto's grandfather, said that his grandson was like Palgunadi, a courageous and honest wayang character who died young. That was why Adisucipto's father insisted that his son should go to STOVIA, a medical school

for Indonesian during the Dutch colonial period, and become a doctor. However, Adisucipto's determination to become a pilot was so strong. He dropped out of his medical school to enter the aviation school.

At a school of aviation in Kalijati, West Java, he showed an excellent record. He could finish his study in two years and was also one of two Indonesians who got an advanced pilot license. For this excellent performance, Adisucipto was appointed secretary of the Dutch aviation company.

After the proclamation of the Republic of Indonesia, Adisucipto formed the air force together with Suryadarma, who later became the first Commander of the Indonesian Air Force.

Narrator : What is the monologue about?

Di awal monolog dipaparkan tentang profil dari Adisucipto. Dari informasi ini kita dapat mengetahui bahwa monolog akan menceritakan biografi Adisucipto.

Jawaban: C

15. Di kaset diperdengarkan:

Woman : Born in Pungkursari, Salatiga, Central Java, Adisucipto was known as the founding father of the Indonesian Air Force. He was the first Indonesian who flew the first Indonesian airplane. He was also the founder of the School of Aviation, which later became the Air Force Academy.

A descendant of an empu who was one of Prince Diponegoro's troops, Adisucipto was predicted to have a short life. Mbah Wiryo, Adisucipto's grandfather, said that his grandson was like Palgunadi, a courageous and honest wayang character who died young. That was why Adisucipto's father insisted that his son should go to STOVIA, a medical school for Indonesian during the Dutch colonial period, and become a doctor. However, Adisucipto's determination to become a pilot was so strong. He dropped out of his medical school to enter the aviation school.

At a school of aviation in Kalijati, West Java, he showed an excellent record. He could finish his study in two years and was also one of two Indonesians who

got an advanced pilot license. For this excellent performance, Adisucipto was appointed secretary of the Dutch aviation company.

After the proclamation of the Republic of Indonesia, Adisucipto formed the air force together with Suryadarma, who later became the first Commander of the Indonesian Air Force.

Narrator : What can we infer from the monologue?

Dari kelima opsi, yang paling sesuai dengan informasi dalam monolog adalah opsi (C). Hal ini bersesuaian dengan pernyataan bahwa kakek Adisucipto mengatakan bahwa cucunya seperti tokoh wayang Palgunadi, karakter wayang yang jujur dan pemberani namun meninggal saat masih muda.

Jawaban: C

16. Soal menanyakan nilai yang dapat diteladani dari Rasuna Said. Dari kelima opsi yang diberikan, hal yang dapat diteladani dari Rasuna Said adalah salah satu caranya untuk berpartisipasi dalam kemerdekaan yaitu dengan mendorong perempuan Indonesia untuk ikut andil dalam memerdekakan Indonesia. Hal ini terdapat dalam kalimat ke-3 paragraf 3, “*This magazine often talked about women, but the main target was to insert anti-colonialism movements among women.*” yang berarti ‘Majalah ini sering membahas perempuan, namun tujuan utamanya adalah untuk menyisipkan (paham) antikolonialisme di antara perempuan.’

Jawaban: E

17. Soal menanyakan alasan Belanda membatasi pergerakan Rasuna Said. Informasi terkait hal ini dapat diperoleh dalam paragraf kedua. Sebelum informasi tersebut, terdapat kalimat yang menyatakan bahwa majalah radikal yang dipimpin Rasuna Said menjadi tonggak perjuangan rakyat Sumatra Barat untuk melawan penjajah. (tonggak = *milestone, stake*).

Jawaban: A

18. Pengertian kalimat rumpang yaitu: ... Belanda menghalangi pergerakan Rasuna Said di Sumatra Barat, ia tidak menyerah ... pindah ke Sumatra Utara. Kata *hence, therefore* (oleh karena itu), dan *nevertheless* (meskipun begitu) digunakan untuk transisi dari kalimat lain, sedangkan dalam kalimat ini hanya satu, tidak ada kalimat lain sebelumnya. Kemudian, dari dua opsi yang tersisa, yang paling tepat untuk mengisi rumpang tersebut adalah *even though* (walaupun) dan *and* (dan).

Jawaban: E

19. Soal menanyakan sinonim dari kata *target*. Kata *target* adalah kata yang mudah dan sering di dengar. Oleh karena itu, sebaiknya kita mencari konteks kalimatnya. Di dalam teks dikatakan bahwa Rasuna Said menerbitkan sebuah majalah yang membahas perempuan tetapi sesungguhnya majalah tersebut dibuat untuk menumbuhkan anti-kolonialisme bagi perempuan Indonesia. Dibuat untuk = tujuan. Tujuan = *purpose*.

Jawaban: B

20. Soal menanyakan topik utama yang dibahas di dalam teks. Teks dalam soal merupakan teks prosedur. Pada umumnya, topik dalam teks prosedur dapat ditemukan pada paragraf awal, karena biasanya di paragraf awallah penulis menyatakan tujuannya. Dalam kalimat awal disebutkan “*Here are some tips to help prevent acne and clear them up as fast as possible.*” yang berarti ‘Berikut ini merupakan beberapa tips untuk mencegah jerawat dan membersihkannya secepat mungkin.’ Dari kalimat ini dapat diketahui bahwa topik dari teks ini adalah cara-cara mencegah sekaligus membersihkan jerawat. Dari kelima pilihan jawaban, yang paling mewakili gagasan tersebut ditunjukkan oleh opsi (D) *How to avoid and treat pimples on your skin. Avoid = prevent; acne = pimples.*

Jawaban: D

21. Soal menanyakan tujuan penulis menulis teks prosedur tersebut. Pada umumnya teks prosedur bertujuan untuk memberikan informasi tentang cara-cara melakukan atau membuat sesuatu. Dari kelima opsi, tujuan yang paling tepat untuk teks prosedur ini ditunjukkan oleh opsi (A).

Jawaban: A

22. Soal menanyakan rincian langkah dalam teks. Untuk mencari rincian langkah dalam teks, kita harus mencari kata kunci dari soal, yaitu *infection*. Dari dalam teks, satu-satunya langkah yang membahas *infection* terdapat pada paragraf ke-3. Dalam poin kedua tersebut dikatakan bahwa kita dilarang untuk meletuskan jerawat. Hal itu terkadang sangat ingin dilakukan (*tempting*), namun justru hal tersebut yang akan membuat kulit infeksi. Dari pemahaman tersebut, dapat diketahui bahwa orang-orang cenderung (*tend to*) meletuskan jerawat (*pop the acne*) meski mereka tahu bahwa hal tersebut akan memperparah infeksi.

Jawaban: E

23. Kalimat rumpang dalam soal harus diisi dengan konjungsi yang tepat agar menjadi kalimat simpulan yang berterima. Untuk menjawab pertanyaan seperti ini, sebaiknya kita mengartikannya terlebih dahulu.

... we do anything to our face with bare hands, make sure that we have cleaned our hands ... keep the bacteria away. (... melakukan apa pun terhadap wajah kita dengan tangan, kita harus mencuci tangan terlebih dahulu ... menghindari bakteri)

Setelah memahami arti ini, dapat diketahui bahwa konjungsi yang paling tepat untuk melengkapi kalimat tersebut adalah 'sebelum' dan 'agar'.
Sebelum = *before*; agar = *in order to*.

Jawaban: D

24. Soal menanyakan tujuan dari penulisan teks. Dilihat dari strukturnya, teks pada soal merupakan teks deskripsi. Oleh karena itu, tujuan dari teks ini adalah mendeskripsikan. Hal yang dideskripsikan dapat dibaca pada paragraf pertama yaitu the Great Barrier Reef.

Jawaban: C

25. Soal menanyakan rincian deskripsi terkait the Great Barrier Reef. Pernyataan (A) kurang tepat karena di dalam teks tidak disebutkan "semua jenis burung" melainkan hanya 200 jenis burung. Pernyataan opsi (B) kurang tepat karena di dalam teks tidak disebutkan bahwa the Great Barrier Reef seluas wilayah Queensland tetapi pantai di Queensland. Opsi (C) kurang tepat karena the Great Barrier Reef bukan hanya habitat untuk hewan laut melainkan juga burung. Opsi (E) kurang tepat karena the Great Barrier Reef merupakan tempat migrasi paus bungkuk (*humpback whales*). Sementara itu, opsi (D) tepat karena bersesuaian dengan pernyataan bahwa the Great Barrier Reef dapat diselami oleh semua orang.

Jawaban: D

26. Soal menanyakan salah satu fungsi the Great Barrier Reef. Dari kelima pilihan, jawaban yang paling tepat ditunjukkan oleh opsi (B). Hal ini bersesuaian dengan isi dari paragraf 3 kalimat kedua, "*It is a gathering of brilliant, vivid coral providing divers with the most spectacular underwater experience.*" yang berarti 'Ini adalah kumpulan karang yang brilian dan cerah yang menyediakan para penyelam dengan pengalaman bawah laut yang paling spektakuler.' Dengan kata lain, tempat ini berfungsi untuk melakukan penyelaman (*diving*).

Jawaban: B

27. Untuk menjawab soal referensi kata ganti seperti pada nomor ini, kita harus melihat kata benda atau kalimat sebelumnya. Pada soal, sebelum kalimat yang ditanyakan terdapat kalimat "*The reef is a breeding area for humpback whales, migrating from the Antarctic and is also the habitat of a few endangered species including the Dugong (Sea Cow) and large Green Sea Turtle.*" Dalam kalimat ini, subjeknya adalah "*the reef*", oleh karena itu yang dirujuk pada kalimat selanjutnya pun adalah *the reef*.

Jawaban: B

28. Untuk mengetahui soal rincian seperti ini, terlebih dahulu kita harus mengetahui kata kunci dalam soal. Dalam soal ini, kata (atau frasa) kuncinya adalah *overhead bin*. Frasa ini terdapat pada paragraf 2 yang menyuruh penumpang untuk menaruh barang-barang pribadi di *overhead bin*. Kalimat selanjutnya menginformasikan bahwa *overhead bin* ini cepat terisi, oleh karena itu, jika mengalami *overload* (kelebihan muatan) penumpang harus memberikan barangnya tersebut kepada pramugari (*flight attendant*) untuk ditaruh di bagian belakang pesawat (*back of the plane*).

Jawaban: E

29. Soal menanyakan sinonim dari kata *meet*. Lihat konteks dalam kalimat soal. Kalimat tersebut bila diartikan "Koper-koper ini harus ... batas ukuran pesawat." Dari pengertian ini, kata *face* (menemui), *pay for* (membayar untuk), *encounter* (bertemu secara tidak sengaja), dan *experience* (mengalami) dapat dieliminasi. Oleh karena itu, sinonim yang paling tepat adalah frasa *comply with* (memenuhi ketentuan).

Jawaban: E

30. Soal menanyakan topik dalam teks. Topik dalam teks surat dapat ditemukan di awal bagian isi surat. Dalam bagian tersebut dinyatakan "*It is a pleasure for me to invite you to collaborate in my Laboratory ...*" yang berarti 'Sangat menyenangkan dapat mengundang Anda untuk bekerja sama sebagai peneliti tamu di laboratorium'. Dari informasi tersebut dapat diketahui bahwa topik dari teks tersebut adalah undangan untuk bekerja sama menjadi peneliti tamu di laboratorium.

Jawaban: B

31. Seperti yang disebutkan dalam paragraf pertama dalam isi surat, apabila Jayne menerima undangan tersebut, ia akan diminta untuk berfokus pada pengembangan perangkat lunak untuk pemodelan perkembangan kanker (*software development related to the modeling of metastasis in cancer*).

Jawaban: D

32. Soal menanyakan sinonim dari kata *reimburse*. Sebelum kalimat dengan kata tersebut, dinyatakan bahwa orang yang diundang tidak akan mendapatkan gaji. Setelah itu, kalimat soal diawali *transition: however* yang menandakan makna kebalikan dengan kalimat sebelumnya. Oleh karena itu, kata *reimburse* kemungkinan berkaitan dengan hal 'pemberian uang'. Dari kelima opsi, yang berhubungan dengan makna tersebut ditunjukkan oleh opsi (A) *pay back* dan (B) *honor*. Sementara itu, kata *honor* berarti diberi gaji (*honor*), hal ini kembali bertentangan dengan informasi pada kalimat sebelumnya. Oleh karena itu, kata yang paling tepat untuk mengganti kata *reimburse* adalah *pay back* (membayar kembali). Sementara itu, kata pada opsi lain masing-masing memiliki makna: *fine* = mendenda; *charge* = membebani; dan *request* = meminta.

Jawaban: A

33. Teks pada soal merupakan teks *report*. Hampir mirip dengan teks deskripsi, tujuan komunikatif teks *report* adalah memberikan informasi yang mendeskripsikan sesuatu. Dari kelima opsi yang diberikan, yang paling mendekati tujuan komunikatif tersebut adalah opsi (A) dan (D). Namun, opsi (A) menginformasikan kepada pembaca tentang hewan-hewan yang asli dari Indonesia, sedangkan teks hanya memberikan informasi tentang satu hewan saja. Maka, opsi (D) merupakan jawaban yang tepat.

Jawaban: D

34. Untuk menjawab pertanyaan seperti ini, kita harus membaca opsi satu per satu, mengambil kata kunci, mencari letak kata kunci tersebut di dalam teks, kemudian mencocokkan informasi yang ada. Dari kelima pilihan jawaban, inferensi yang paling sesuai dengan isi teks ditunjukkan oleh opsi (D) karena bersesuaian dengan informasi pada paragraf 2 kalimat ke-4.

Jawaban: D

35. Kata kunci dalam soal adalah yang berhubungan dengan *lives* atau habitat anoa gunung. Informasi ini terdapat dalam paragraf terakhir (ada kata '*found*' yang berarti 'ditemukan'). Dari kelima opsi, yang paling bersesuaian dengan isi paragraf tersebut adalah opsi (A). *Secluded* = terpencil. Hal ini sesuai dengan informasi yang menyatakan bahwa anoa gunung hidup di hutan hujan yang jauh dari gangguan manusia. Sementara itu, opsi (B) bertentangan dengan informasi pada paragraf 2 tentang anoa gunung yang dapat tinggal di bebatuan. Opsi (C) tidak tepat. Opsi (D) tidak sesuai

dengan informasi tentang anoa gunung yang harus hidup dengan sumber air yang banyak. Dan opsi (E) tidak sesuai dengan informasi tentang anoa gunung yang hidup di hutan hujan, bukan di dekat pantai.

Jawaban: A

36. Frasa *seek shelter* berarti 'mencari tempat berlindung'. Dari kelima opsi, frasa yang memiliki makna sama adalah *take cover*. Sementara itu, frasa pada opsi lain masing-masing memiliki makna: *give birth* = melahirkan; *find a place* = mencari tempat; *search for food* = mencari makan; dan *hide from predator* = bersembunyi dari pemangsa.

Jawaban: B

37. Topik dari teks ini dapat disimpulkan dari paragraf pertama. Dalam paragraf pertama disebutkan bahwa tidur dalam keadaan lampu menyala (dengan *redup*) tampak nyaman, namun hal tersebut justru dapat menjauhkan kita dari tidur yang sehat. Dari *thesis* ini dapat diketahui bahwa teks akan membahas tentang gangguan kesehatan yang timbul bila tidur dalam keadaan lampu menyala.

Jawaban: C

38. Soal menanyakan posisi penulis terhadap isu yang dibahas di dalam teks, yakni mematikan lampu saat tidur. Posisi penulis di dalam teks eksposisi ditemukan dalam paragraf terakhir di dalam teks. Dalam paragraf terakhir di soal disimpulkan alasan-alasan yang mendukung untuk mematikan lampu sebelum tidur. Oleh karena itu, dapat diketahui bahwa posisi penulis terhadap isu yang dibahas adalah mendukung/setuju/mendorong.

Jawaban: A

39. Kata kunci dalam soal adalah *lights* dan *cancer*. Kedua kata kunci ini terdapat pada paragraf tiga. Di dalam paragraf tersebut dipaparkan bagaimana cahaya dapat memperlambat pertumbuhan melatonin (hormon untuk mengurangi risiko kanker) di dalam tubuh manusia. Sebaliknya, keadaan gelap akan membantu pertumbuhan melatonin di dalam tubuh saat tidur. Maka dari informasi tersebut secara tidak langsung dapat disimpulkan bahwa tidur dalam keadaan gelap dapat memperlambat pertumbuhan kanker di dalam tubuh.

Jawaban: C

40. Dilihat dari strukturnya, teks pada soal termasuk ke dalam teks *recount*. Tujuan komunikatif teks *recount* adalah menceritakan kembali. Hal yang diceritakan dalam teks tersebut adalah seseorang yang mengalami luka berat (*had a trauma*)

dari kecelakaan dan akhirnya kembali sembuh (recovered). Dari informasi ini, dapat diketahui bahwa tujuan penulis teks ini terdapat pada opsi (B).

Jawaban: B

41. Informasi mengenai teman Denna yang menyelamatkannya setelah mengetahui Denna mengalami kecelakaan di dalam air terdapat pada paragraf 3. Pada paragraf sebelumnya dikatakan bahwa Denna mengapung secara perlahan di permukaan air. Maka, kemungkinan besar, teman Denna mengira Denna kecelakaan karena Denna mengapung di air.

Jawaban: D

42. Kata kunci pertanyaan ini adalah *frighten*. Kata ini terdapat pada paragraf terakhir. Dalam paragraf ini disebutkan bahwa Denna ketakutan untuk melakukan rehabilitasi. Pada kalimat selanjutnya disebutkan ia tidak bisa mandi sendiri ataupun mengenakan pakaian sendiri. Dari informasi ini dapat disimpulkan bahwa Denna merasa takut karena ia tidak bisa menggerakkan badannya dengan normal seperti sebelum kecelakaan.

Jawaban: B

43. Kata *immediately* dalam konteks kalimat soal memiliki makna 'dengan cepat/segera'. Dari kelima opsi yang ada, kata yang memiliki makna yang sama ditunjukkan oleh opsi (C) *instantly*. Kata pada opsi lain masing-masing memiliki pengertian: *slowly* = dengan perlahan; *carefully* = dengan hati-hati; *impossibly* = dengan tidak mungkin; dan *unbelievably* = dengan tidak percaya.

Jawaban: C

44. Lihat paragraf pertama pada isi surat. Di sana disebutkan bahwa penulis ingin berterima kasih (*I would like to thank you*). Dari keterangan ini, dapat ditarik kesimpulan bahwa surat ini termasuk ke dalam surat terima kasih (*thank-you letter*).

Jawaban: D

45. Pada paragraf pertama dalam isi surat disebutkan bahwa mereka (Susan and Carl) sedang berduka karena kehilangan Raymond (*we mourned the tragic loss of Raymond*). Dari informasi ini dapat disimpulkan bahwa Susan dan Carl baru saja kehilangan salah satu anggota keluarga mereka.

Jawaban: C

46. Soal menanyakan pernyataan yang dapat disimpulkan dari teks. Untuk menjawab soal seperti ini, ada baiknya mencari satu per satu kebenaran opsi jawaban yang tersedia. Opsi (A) tidak tepat karena yang berterima kasih adalah Susan dan Carl. Opsi (B) tidak tepat, karena yang berduka cita adalah Susan. Opsi (C) dan (D) tidak disebutkan di dalam teks. Sementara itu, opsi (E) sesuai dengan informasi pada paragraf pertama dalam isi surat, tentang Susan dan Carl yang berterima kasih (*grateful*) atas bantuan Fred dan Sylvia.

Jawaban: E

47. Soal menanyakan pernyataan yang dapat disimpulkan dari teks. Pernyataan yang sesuai dengan teks ditunjukkan oleh opsi (B). Hal ini sesuai dengan informasi pada kalimat terakhir paragraf pertama yang menyatakan *The runner's high – like aerobic exercise highs in general – is a good antidepressant* yang berarti 'berlari seperti halnya aerobik pada umumnya dapat menjadi antidepressan yang baik'. *Anti* = pencegah, dan *depressant* = depresi, tekanan. *Depression* = stres. *Keep away* = mencegah.

Jawaban: B

48. Informasi tentang trek lari dapat ditemukan pada paragraf 2. Dalam paragraf tersebut disebutkan bahwa untuk meminimalisasi tegangan sendi lutut, kaki, dan punggung, kita bisa menghindari berlari di aspal dan beton, dan bila memungkinkan pembaca dianjurkan untuk berlari di trek abu atau tanah (*cinder tracks or dirt paths*).

Jawaban: C

49. Informasi tentang bagian badan yang dapat terluka akibat dari kegiatan berlari dapat ditemukan pada paragraf dua. Dalam paragraf ini disebutkan *legs, knees, back, as well as kidneys* (tungkai, lutut, punggung, dan ginjal). Tungkai dan lutut merupakan bagian kaki (*feet*). Oleh karena itu, opsi yang paling tepat adalah (A) *Feet, back, and kidneys*.

Jawaban: A

50. Kata ganti *it* dalam soal merujuk pada kata benda dalam kalimat sebelumnya. Dalam kalimat sebelumnya disebutkan "*The great advantage of this form of exercise is its intensity.*" yang berarti 'keuntungan besar dari olahraga ini adalah intensitasnya.' Dari informasi ini dapat diketahui bahwa kata *it* merujuk pada *this kind of exercise* (olahraga ini).

Jawaban: A

- Seorang siswa mengukur panjang, lebar, dan tinggi balok untuk menentukan volumenya. Volume diperoleh dengan cara mengalikan hasil pengukuran panjang, lebar, dan tinggi balok. Berdasarkan aturan angka penting, perkalian hasil pengukuran hanya boleh mencantumkan angka penting sebanyak hasil pengukuran dengan angka penting yang paling sedikit. Pada pengukuran tinggi, panjang, dan lebar balok menggunakan jangka sorong, angka pentingnya sama, yaitu 3 sehingga volume balok hanya boleh mencantumkan 3 angka penting.

***Tips:** pada pilihan jawaban, yang memiliki 3 angka penting hanya pilihan jawaban A. Jadi, jawabannya pasti A. Namun untuk lebih jelasnya, kita bahas perhitungannya secara lengkap.

Tinggi $t = 4,2 + 0,09 = 4,29$ cm

Lebar $l = 5,6 + 0,06 = 5,66$ cm

Panjang $p = 7,2 + 0,06 = 7,26$ cm

Volume balok dapat dihitung sebagai berikut.

$$V = plt$$

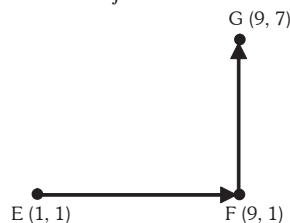
$$= 7,26 \times 5,66 \times 4,29$$

$$= 176,282964$$

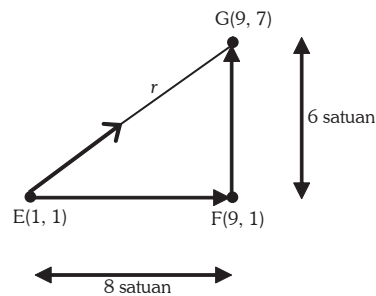
Volume balok dituliskan dalam 3 angka penting, yaitu 176 cm^3 .

Jawaban: A

- Sebelum menghitung perpindahan, perhatikan pilihan jawaban terlebih dahulu. Pada pilihan jawaban, koordinat E, F, dan G sama, yang berbeda hanyalah arah vektornya sehingga untuk mempersingkat waktu pengerjaan, cukup perhatikan arah vektornya saja. Pada soal, benda bergerak dari E menuju F dan berakhir di G.



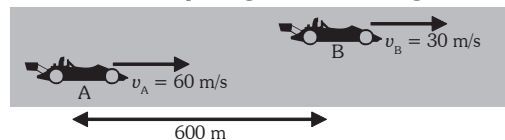
Gambar di atas sesuai dengan pilihan jawaban A. Sementara itu, perpindahan dapat ditentukan menggunakan teorema Pythagoras sebagai berikut.



$$r = \sqrt{8^2 + 6^2} = \sqrt{64 + 36} = \sqrt{100} = 10 \text{ satuan}$$

Jawaban: A

- Permasalahan dapat digambarkan sebagai berikut.



Saat mobil A menyusul mobil B, keduanya berada pada jarak (s) yang sama. Waktu yang dibutuhkan mobil A dapat kita tentukan dengan mudah menggunakan tabel di bawah ini.

t (s)	s = s ₀ + vt	
	Mobil A	Mobil B
0	0	600 m
10	60(10) = 600 m	600 + 30(10) = 900 m
20	60(20) = 1.200 m	600 + 30(20) = 1.200 m

Berdasarkan perhitungan pada tabel di atas, mobil A berada di posisi yang sama dengan mobil B pada detik ke-20. Jadi, waktu yang dibutuhkan untuk menyusul mobil B adalah 20 detik.

Jawaban: D

- Roda A memiliki jumlah gigi $n_A = 20$ dan kecepatan sudut $\omega_A = 50$ putaran/s diletakkan bersinggungan dengan roda B yang memiliki jumlah gigi $n_B = 50$. Ditanyakan ω_B .

Roda-roda yang bersinggungan memiliki kecepatan linier yang sama.

$$v_A = v_B$$

$$\omega_A R_A = \omega_B R_B$$

$$\frac{\omega_B}{\omega_A} = \frac{R_A}{R_B}$$

Jari-jari roda tidak diketahui. Hal ini bisa disiasati menggunakan besaran yang diketahui, yaitu jumlah gerigi n . Jumlah gerigi sebanding dengan keliling roda, sementara keliling roda sebanding dengan jari-jari roda.

$$n \propto \text{keliling roda} \propto R$$

sehingga dapat dituliskan perbandingan

$$\frac{\omega_B}{\omega_A} = \frac{n_A}{n_B}$$

$$\omega_B = \frac{n_A}{n_B} \omega_A = \frac{20}{50} \times 50 = 20 \text{ putaran/s}$$

Pada pilihan jawaban, satuan kecepatan angular roda B dinyatakan dalam rad/s sehingga satuan perlu dikonversikan.

$$1 \text{ putaran} = 2\pi \text{ rad}$$

$$\omega_B = \frac{20 \text{ putaran}}{\text{s}} = \frac{20 \times 2\pi \text{ rad}}{\text{s}} = 40\pi \text{ rad/s}$$

Jawaban: E

5. Paket bantuan dijatuhkan ($v_{0y} = 0$) dari pesawat yang terbang mendatar ($v_x = 300 \text{ m/s}$). Ditanyakan jarak mendatar antara pesawat dan tempat dijatuhkannya paket. Diketahui ketinggian paket $h = 80 \text{ m}$. Ketinggian h dapat digunakan untuk mengetahui waktu jatuhnya.

$$h = v_{0y}t + \frac{1}{2}gt^2$$

$$h = 0 + \frac{1}{2}gt^2$$

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2(80)}{10}} = \sqrt{16} = 4 \text{ s}$$

Paket jatuh setelah 4 s sehingga jarak horizontalnya adalah

$$x = v_x t = 300(4) = 1.200 \text{ m}$$

Jawaban: C

6. Agar keranjang tepat akan bergerak, gaya tariknya ($F = 30 \text{ N}$) harus bernilai sama dengan gaya geseknya (f). Gaya gesek dipengaruhi oleh gaya normal, sedangkan gaya normal bergantung pada berat buah yang dimasukkan dalam keranjang.

- Pisang ($m = 4,0 \text{ kg}$)
 $f = \mu N = \mu mg = 0,4(4)(10) = 16 \text{ N}$
- Anggur ($m = 0,8 \text{ kg}$)
 $f = \mu N = \mu mg = 0,4(0,8)(10) = 3,2 \text{ N}$
- Nangka ($m = 3,5 \text{ kg}$)
 $f = \mu N = \mu mg = 0,4(3,5)(10) = 14 \text{ N}$
- Mangga ($m = 1,2 \text{ kg}$)
 $f = \mu N = \mu mg = 0,4(1,2)(10) = 4,8 \text{ N}$

Dari beberapa buah tersebut, yang memiliki jumlah gaya gesek 30 N adalah pisang dan nangka, yaitu $16 + 14 = 30 \text{ N}$.

Jawaban: B

7. Diketahui $g_X = 12g_B$, $R_X = \frac{1}{2}R_B$. Massa planet X dapat diketahui menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$g = G \frac{M}{R^2} \Leftrightarrow M = \frac{gR^2}{G}$$

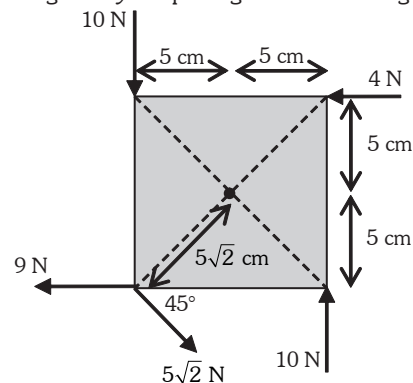
Dari persamaan di atas, $M \propto gR^2$ sehingga dapat dituliskan perbandingan

$$\frac{M_X}{M_B} = \frac{g_X}{g_B} \left(\frac{R_X}{R_B} \right)^2$$

$$\begin{aligned} M_X &= \frac{12g_B}{g_B} \left(\frac{\frac{1}{2}R_B}{R_B} \right)^2 M_B \\ &= 12 \left(\frac{1}{4} \right) M_B = 3M_B \end{aligned}$$

Jawaban: B

8. Persegi dengan poros di titik perpotongan diagonalnya dapat digambarkan sebagai berikut.



$$\begin{aligned} \sum \tau &= \sum Fr \\ &= (4)(0,05) + (10)(0,05) + (-5\sqrt{2})(0,05\sqrt{2}) \\ &\quad + (9)(0,05) + (-10)(0,05) \\ &= 0,2 + 0,5 - 0,5 + 0,45 - 0,5 \\ &= 0,15 \text{ N m} \end{aligned}$$

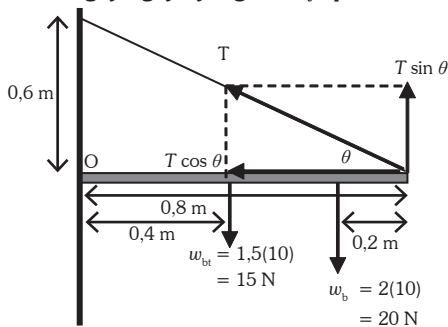
Jawaban: A

9. Silinder pejal yang menggelinding tanpa slip memiliki energi kinetik total yang merupakan penjumlahan antara energi kinetik translasi dan energi kinetik rotasi.

$$\begin{aligned}
 EK_{\text{tot}} &= EK_{\text{trans}} + EK_{\text{rot}} \\
 &= \frac{1}{2} Mv^2 + \frac{1}{2} I\omega^2 \\
 &= \frac{1}{2} Mv^2 + \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} MR^2 \right) \frac{v^2}{R^2} \\
 &= \frac{1}{2} Mv^2 + \frac{1}{4} Mv^2 = \frac{3}{4} Mv^2 \\
 &= \frac{3}{4} (8)(15)^2 = 1.350 \text{ J}
 \end{aligned}$$

Jawaban: B

10. Untuk mempermudah analisis, gambar terlebih dahulu gaya-gaya yang bekerja pada sistem.



$$\text{Panjang tali} = \sqrt{0,6^2 + 0,8^2} = 1 \text{ m}$$

$$\sin \theta = 0,6/1 = 0,6$$

Sistem berada dalam keadaan seimbang sehingga

$$\sum \tau = 0 \text{ dengan poros di O}$$

$$\sum Fr = 0$$

$$(T \sin \theta)(0,8) - (15)(0,4) - (20)(0,6) = 0$$

$$0,48T = 6 + 12$$

$$T = \frac{18}{0,48} = 7,5 \text{ N}$$

Jawaban: E

11. Berikut ini langkah-langkah untuk menentukan letak titik berat kertas karton yang bentuknya tidak beraturan.

- Mengikat ujung benang pada jarum dan mengikat ujung satunya dengan beban, kemudian menancapkan jarum ke kertas karton → Pernyataan (2).
- Menggantung kertas karton dengan memegang pangkal jarum → Pernyataan (5).
- Menandai titik-titik sepanjang benang pada kertas karton → Pernyataan (4).
- Menarik garis sepanjang titik-titik pada kertas karton → Pernyataan (3).

- Mengulang prosedur menentukan garis pada kertas karton dari titik gantung yang berbeda dan menandai perpotongan dua garis sebagai titik berat kertas karton → Pernyataan (1).

Jawaban: B

12. Pada soal disajikan grafik hubungan massa jenis (ρ) dan volume (V). Ini artinya ketika gas memuai (bertambah volumenya), massa jenis gas tersebut berubah nilainya menjadi lebih kecil. Ditanyakan grafik dari gas yang memiliki massa yang sama. Permasalahan ini bisa diselesaikan menggunakan definisi massa jenis, yaitu

$$\rho = \frac{m}{V} \Leftrightarrow m = \rho V$$

Dengan menggunakan data yang tersaji pada grafik diperoleh

$$(1) \quad m = (0,8)(2) = 1,6 \text{ kg}$$

$$(2) \quad m = (0,8)(4) = 3,2 \text{ kg}$$

$$(3) \quad m = (0,4)(4) = 1,6 \text{ kg}$$

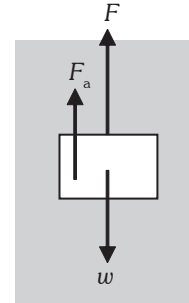
$$(4) \quad m = (0,4)(5) = 2,0 \text{ kg}$$

$$(5) \quad m = (0,8)(5) = 4,0 \text{ kg}$$

Gas yang memiliki massa yang sama ditunjukkan oleh grafik (1) dan (3).

Jawaban: B

13. Peti kemas yang sedang diangkat dari dalam laut mengalami gaya-gaya sebagai berikut.



Supaya gaya F dapat mengangkat peti, harus dipenuhi syarat sebagai berikut.

$$F + F_a = w$$

$$\begin{aligned}
 F &= w - F_a = mg - \rho_f V_b g \\
 &= (4.500)(10) - (1.025)(2 \times 1,5 \times 1)(10) \\
 &= 45.000 - 30.750 \\
 &= 14.250 \text{ N}
 \end{aligned}$$

Jawaban: A

14. Turbin digerakkan oleh air pada $h = 90 \text{ m}$ sehingga menghasilkan daya $P = 9 \text{ MW} = 9 \times 10^6 \text{ W}$ dengan efisiensi $\eta = 50\%$. Pada kasus ini, energi potensial air berubah menjadi energi listrik.

$$EP_{\text{air}} = E_{\text{listrik}}$$

$$mgh = Pt$$

Massa air tidak diketahui, sementara yang ditanyakan adalah debit. Debit (Q) memiliki hubungan dengan volume, sementara volume memiliki hubungan dengan massa.

$$Q = \frac{V}{t}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Leftrightarrow m = \rho V$$

Substitusikan m sehingga

$$\rho Vgh = Pt$$

$$\frac{V}{t} = \frac{P}{\rho gh} = Q$$

$$Q = \frac{P}{\rho gh}$$

$$= \frac{9 \times 10^6}{10^3 (10)(90)} = \frac{9 \times 10^6}{9 \times 10^5} = 10 \text{ m}^3 \text{s}^{-1}$$

Jawaban: B

15. Usaha yang dilakukan benda yaitu

$W = Fs$
 s belum diketahui sehingga perlu kita cari terlebih dahulu menggunakan persamaan jarak untuk gerak GLBB

$$s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

$v_0 = 0$ sehingga

$$s = \frac{1}{2} at^2$$

Ternyata percepatan juga belum diketahui sehingga perlu kita cari terlebih dahulu menggunakan Hukum II Newton.

$$F = ma \Rightarrow a = \frac{F}{m}$$

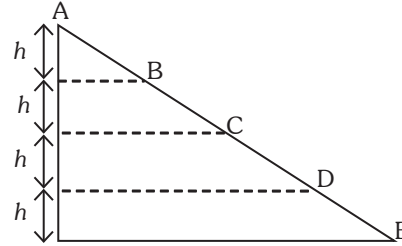
Dengan menggunakan persamaan di atas didapatkan

No.	m (kg)	F (N)	a (m/s ²)	t (s)	s	W (J)
(1)	12	3	0,25	4	2	6
(2)	16	4	0,25	3	1,125	4,5
(3)	20	5	0,25	2	0,5	2,5
(4)	24	6	0,25	1	0,125	0,75

Urutan usaha dari yang terbesar ke yang terkecil yaitu (1), (2), (3), (4).

Jawaban: E

16. Jarak A, B, C, D, dan E sama sehingga ketinggiannya memiliki perbandingan yang sama.



Kecepatan balok pada titik C, D, dan E dapat diperoleh menggunakan kekekalan energi mekanik.

Titik C

$$EM_A = EM_C$$

$$EP_A + 0 = EP_C + EK_C$$

$$mgh_A = mgh_B + \frac{1}{2}mv_C^2$$

$$v_C = \sqrt{g(h_A - h_C)} = \sqrt{g(4h - 2h)} = \sqrt{2gh}$$

Titik D

Penentuan kecepatan di titik D sama caranya dengan di atas sehingga dapat langsung dituliskan

$$v_D = \sqrt{g(h_A - h_D)}$$

$$= \sqrt{g(4h - h)} = \sqrt{3gh}$$

Titik E

$$v_E = \sqrt{g(h_A - h_E)}$$

$$= \sqrt{g(4h - 0)}$$

$$= \sqrt{4gh} = 2\sqrt{gh}$$

$$v_C : v_D : v_E$$

$$= \sqrt{2gh} : \sqrt{3gh} : 2\sqrt{gh}$$

$$= \sqrt{2} : \sqrt{3} : 2$$

Jawaban: C

17. Saat anak panah dipasang pada tali busur, tali busur memiliki energi potensial yang nantinya diubah menjadi energi kinetik sehingga anak panah bergerak dengan kecepatan v .

$$EP_{\text{tali}} = EK_{\text{panah}}$$

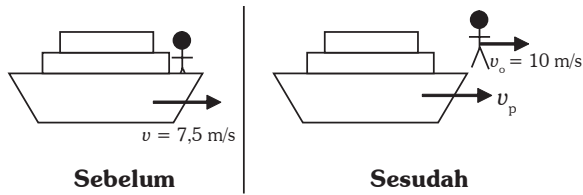
$$\frac{1}{2}F\Delta x = \frac{1}{2}mv^2$$

$$v = \sqrt{\frac{F\Delta x}{m}}$$

$$= \sqrt{\frac{20(20 \times 10^{-2})}{250 \times 10^{-3}}} = \sqrt{\frac{400}{25}} = \frac{20}{5} = 4 \text{ m/s}$$

Jawaban: E

18. Permasalahan pada soal dapat digambarkan sebagai berikut.

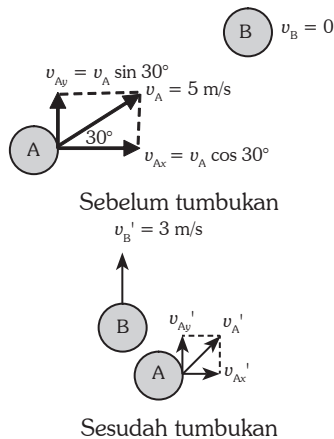


Pada peristiwa tersebut terjadi kekekalan momentum.

$$\begin{aligned}
 p_{\text{sebelum}} &= p_{\text{sesudah}} \\
 (m_p + m_o)v &= m_o v_o + m_p v_p \\
 (200 + 50)7,5 &= 50(10) + 200(v_p) \\
 1.875 &= 500 + 200v_p \\
 1.375 &= 200v_p \\
 v_p &= \frac{1.375}{200} = 6,9 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

Jawaban: C

19. Bola biliar A, $m_A = 100 \text{ g} = 0,1 \text{ kg}$, $v_A = 5 \text{ m/s}$, $\theta = 30^\circ$ bertumbukan dengan bola B, $m_B = m_A = 0,1 \text{ kg}$, $v_B = 0$ sehingga setelah bertumbukan kecepatannya berubah menjadi v_A' dan v_B' . Pada peristiwa ini terjadi tumbukan yang memerlukan tinjauan dua arah gerak, yaitu gerak pada komponen sumbu-X dan gerak pada komponen sumbu-Y.



Sumbu-X

$$\begin{aligned}
 p_x \text{ sebelum} &= p_x \text{ sesudah} \\
 m_A v_{Ax} + m_B v_{Bx} &= m_A v_{Ax}' + m_B v_{Bx}' \\
 m_A v_A \cos 30^\circ + 0 &= m_A v_{Ax}' + 0 \\
 5\left(\frac{1}{2}\sqrt{3}\right) &= v_{Ax}' \\
 v_{Ax}' &= \frac{5}{2}\sqrt{3} \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

Sumbu-Y

$$\begin{aligned}
 p_y \text{ sebelum} &= p_y \text{ sesudah} \\
 m_A v_{Ay} + m_B v_{By} &= m_A v_{Ay}' + m_B v_{By}' \\
 m_A v_A \sin 30^\circ + 0 &= m_A v_{Ay}' + m_B (3) \\
 0,1 \cdot 5\left(\frac{1}{2}\right) &= 0,1 v_{Ay}' + 0,1 (3) \\
 2,5 &= v_{Ay}' + 3 \\
 -0,5 &= v_{Ay}' \\
 v_{Ay}' &= -0,5 = -\frac{1}{2} \text{ m/s} \\
 v_A' &= \sqrt{v_{Ax}'^2 + v_{Ay}'^2} \\
 &= \sqrt{\left(\frac{5}{2}\sqrt{3}\right)^2 + \left(-\frac{1}{2}\right)^2} \\
 &= \sqrt{\frac{25(3)}{4} + \frac{1}{4}} \\
 &= \sqrt{\frac{76}{4}} = \sqrt{\frac{4(19)}{4}} = \sqrt{19} \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

Jawaban: B

20. Jika berbagai jenis benda diberikan kalor, kenaikan suhu masing-masing berbeda, bergantung pada jenis benda yang berkaitan dengan kalor jenisnya. Berikut ini hubungan antara kalor jenis (c) dan kenaikan suhu (ΔT).

$$\begin{aligned}
 Q &= mc\Delta T \\
 c &= \frac{Q}{m\Delta T} \\
 c &\propto \frac{1}{\Delta T}
 \end{aligned}$$

Kalor jenis berbanding terbalik dengan perubahan suhu sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin besar kalor jenis benda, maka semakin kecil perubahan suhunya.

Jadi, urutan zat yang memiliki kenaikan suhu terbesar ke yang terkecil merupakan urutan zat yang memiliki kalor jenis terkecil ke yang terbesar. Berdasarkan tabel yang disajikan pada soal maka urutannya adalah

tungsten – perak – tembaga – aluminium.

Jawaban: C

21. Air mendidih $V_1 = 250 \text{ ml} = 250 \text{ cm}^3$, $T_1 = 100^\circ\text{C}$ dituangkan ke dalam panci berisi air $V_2 = 400 \text{ ml} = 400 \text{ cm}^3$, $T_2 = 35^\circ\text{C}$. Air yang suhunya lebih tinggi memberikan kalornya kepada air yang suhunya lebih rendah. Hal ini terus terjadi hingga suhu keduanya sama (T).

$$Q_{\text{lepas (1)}} = Q_{\text{terima (2)}}$$

$$m_1 c_{\text{air}} (T_1 - T) = m_2 c_{\text{air}} (T - T_2)$$

Karena massa jenis (ρ) air 1 g/cm³, maka massa air

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$m_1 = \rho V_1 = 1(250) = 250 \text{ g}$$

$$m_2 = \rho V_2 = 1(400) = 400 \text{ g}$$

sehingga

$$250(100 - T) = 400(T - 35)$$

$$5(100 - T) = 8(T - 35)$$

$$500 - 5T = 8T - 280$$

$$13T = 780$$

$$T = 60^\circ\text{C}$$

Jawaban: B

22. Kalor yang mengalir per detik melalui bahan logam dinyatakan dalam persamaan berikut.

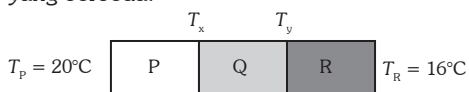
$$\frac{Q}{t} = \frac{kA\Delta T}{\ell}$$

Berdasarkan persamaan di atas, kalor yang mengalir tiap waktu (Q/t):

- (1) berbanding lurus dengan perbedaan suhu antara kedua ujungnya (ΔT) → Pernyataan (1) salah.
- (2) berbanding lurus dengan luas penampang benda (A) → Pernyataan (2) salah.
- (3) berbanding lurus dengan koefisien konduktivitas (k) yang nilainya berbeda pada tiap jenis bahan → Pernyataan (3) benar.
- (4) berbanding terbalik dengan panjang logam (ℓ) → Pernyataan (4) benar.

Jawaban: E

23. Logam P ($k_P = 4k$), Q ($k_Q = 2k$), dan R ($k_R = k$) dengan A dan l sama. Ujung logam memiliki suhu yang berbeda.



Laju konduksi tiap logam sama sehingga

$$\left(\frac{Q}{t}\right)_P = \left(\frac{Q}{t}\right)_Q = \left(\frac{Q}{t}\right)_R$$

$$\frac{k_P A (T_x - T_P)}{\ell} = \frac{k_Q A (T_y - T_x)}{\ell} = \frac{k_R A (T_R - T_y)}{\ell}$$

$$4k(T_x - 20) = 2k(T_y - T_x) = k(160 - T_y)$$

$$4T_x - 80 = 2T_y - 2T_x = 160 - T_y$$

Untuk menentukan nilai T_x , dapat digunakan metode eliminasi. Persamaan di atas dapat kita pecah menjadi persamaan (1) dan (2).

$$4T_x - 80 = 2T_y - 2T_x$$

$$6T_x - 2T_y = 80 \quad \dots(1)$$

$$2T_y - 2T_x = 160 - T_y$$

$$-2T_x + 3T_y = 160 \quad \dots(2)$$

Dari persamaan (1) dan (2) diperoleh

$$80 = 6T_x - 2T_y \quad \times 3 \quad 240 = 18T_x - 6T_y$$

$$160 = -2T_x + 3T_y \quad \times 2 \quad 320 = -4T_x + 6T_y \quad +$$

$$560 = 14T_x$$

$$T_x = 40^\circ\text{C}$$

Jawaban: E

24. Persamaan gas ideal dituliskan sebagai berikut.

$$pV = nRT = NkT$$

sehingga

$$p = \frac{nRT}{V} = \frac{NkT}{V}$$

Untuk meningkatkan tekanan maka:

- (1) Jumlah partikel (N) ditambah → Pernyataan (1) benar.
- (2) Jumlah mol (n) ditambah → Pernyataan (2) salah.
- (3) Suhu (T) ditingkatkan → Pernyataan (3) benar.
- (4) Volume (V) dikurangi → Pernyataan (4) salah.

Jawaban: C

25. Kecepatan gerak partikel gas bergantung pada suhunya menurut persamaan berikut.

$$v = \sqrt{\frac{3kT}{m}} \text{ sehingga dapat dibuat perbandingan}$$

$$v \propto \sqrt{T}$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} = \sqrt{\frac{2T_1}{T_1}}$$

$$v_2 = \sqrt{2}v_1$$

Jawaban: C

26. Beda fase antara kedua titik ditentukan dengan membagi jarak kedua titik dengan panjang gelombang.

$$\Delta\phi = \frac{\Delta x}{\lambda}$$

$$\Delta x_{PQ} = \frac{3}{4}\lambda \text{ sehingga beda fasenya } \frac{3}{4}$$

$$\Delta x_{PR} = 1\frac{1}{2}\lambda \text{ sehingga beda fasenya } 1\frac{1}{2}$$

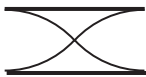
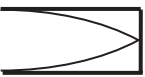
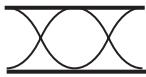
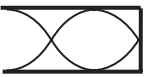
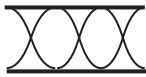
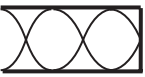
$$\Delta x_{PS} = 2\lambda \text{ sehingga beda fasenya } 2$$

$$\Delta x_{QS} = 1\frac{1}{4}\lambda \text{ sehingga beda fasenya } 1\frac{1}{4}$$

$$\Delta x_{RS} = \frac{1}{2}\lambda \text{ sehingga beda fasenya } \frac{1}{2}$$

Jawaban: A

27. Pipa organa terbuka (B) dan pipa organa tertutup (T) memiliki panjang yang sama $\ell_B = \ell_T$, dan $v = 340$ m/s.

	B	T
Frekuensi dasar (f_0)	 $\ell_B = \frac{1}{2}\lambda$ $\lambda = 2\ell_B$ $f_0 = \frac{v}{\lambda} = \frac{v}{2\ell_B}$	 $\ell_T = \frac{1}{4}\lambda$ $\lambda = 4\ell_T$ $f_0 = \frac{v}{\lambda} = \frac{v}{4\ell_T}$
Frekuensi nada atas 1 (f_1)	 $\ell_B = \lambda$ $\lambda = \ell_B$ $f_1 = \frac{v}{\lambda} = \frac{v}{\ell_B}$	 $\ell_T = \frac{3}{4}\lambda$ $\lambda = \frac{4}{3}\ell_T$ $f_1 = \frac{v}{\lambda} = \frac{3v}{4\ell_T}$
Frekuensi nada atas 2 (f_2)	 $\ell_B = \frac{3}{2}\lambda$ $\lambda = \frac{2}{3}\ell_B$ $f_2 = \frac{v}{\lambda} = \frac{3v}{2\ell_B}$	 $\ell_T = \frac{5}{4}\lambda$ $\lambda = \frac{4}{5}\ell_T$ $f_2 = \frac{v}{\lambda} = \frac{5v}{4\ell_T}$

$$\frac{f_{2B}}{f_{2T}} = \frac{\frac{3v}{2\ell_B}}{\frac{5v}{4\ell_T}} = \frac{3(4)}{2(5)} = \frac{6}{5}$$

Jawaban: E

28. Sumber bunyi $P = 12,56$ W, $I_0 = 10^{-12}$ W/m². Ditanyakan TI pada $r = 10$ m. Untuk mencari TI , kita tentukan dulu I . Hubungan antara I dan P adalah

$$I = \frac{P}{A}$$

Muka gelombang bunyi berbentuk bola sehingga

$$I = \frac{P}{4\pi r^2}$$

$$= \frac{12,56}{4(3,14)(10)^2} = 10^{-2} \text{ W/m}^2$$

$$TI = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

$$= 10 \log \frac{10^{-2}}{10^{-12}} = 10 \log 10^{10}$$

$$= 10(10) = 100 \text{ dB}$$

Jawaban: D

29. Pada percobaan kisi difraksi,

$$y = \frac{m\lambda \ell}{d} = Nm\lambda \ell$$

Agar lebar pita terang y semakin besar maka:

- (1) Tetapan kisi (N) atau jumlah garis tiap satuan panjang diperbesar $\rightarrow$ Pernyataan (1) benar.
- (2) Panjang gelombang (λ) diperbesar. Urutan warna cahaya dari yang panjang gelombangnya paling kecil ke besar: ungu – nila – biru – hijau – kuning – jingga – merah. Cahaya warna kuning panjang gelombangnya lebih besar daripada biru sehingga mengganti cahaya biru menjadi kuning dapat memperbesar nilai $y \rightarrow$ Pernyataan (2) benar.
- (3) Cahaya berwarna merah panjang gelombangnya paling besar, jika diganti dengan warna hijau maka y semakin kecil $\rightarrow$ Pernyataan (3) salah.
- (4) Memperbesar jarak (menjauhkan) layar ke kisi (ℓ) $\rightarrow$ Pernyataan (4) salah.

Jawaban: A

30. Bayangan yang terbentuk pada mikroskop akan optimal bila:

- (1) Diamati dengan pengamatan akomodasi maksimum $\rightarrow$ Pernyataan (1) benar.
- (2) Bayangan yang terbentuk bersifat maya, terbalik, dan diperbesar $\rightarrow$ Pernyataan (2) benar.
- (3) Benda berada di ruang 2, yaitu di antara fokus objektif dan 2 kali fokus objektif $\rightarrow$ Pernyataan (3) salah.
- (4) Bayangan objektif berada di ruang 3, yaitu jaraknya lebih jauh daripada 2 kali fokus objektif $\rightarrow$ Pernyataan (4) salah.

Jawaban: A

31. Hubungan antara periode dan konstanta pegas yaitu

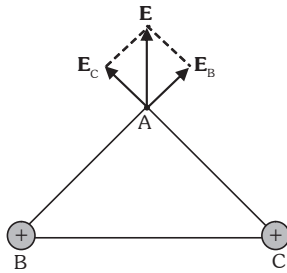
$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$T^2 \propto \frac{1}{k}$$

Artinya, konstanta terbesar ada pada pegas yang memiliki nilai T^2 terkecil, yaitu pegas R.

Jawaban: C

32. Titik A dipengaruhi oleh medan listrik dari muatan B dan muatan C.



$$E = \sqrt{E_B + E_C}$$

$Q_B = Q_C = 0,2 \times 10^{-6} \text{ C}$ dan $r_B = r_C = 3 \times 10^{-1} \text{ m}$ sehingga

$$E = \sqrt{2k \frac{Q}{r^2}}$$

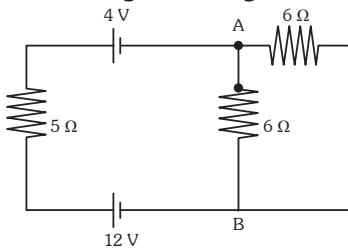
$$= \sqrt{\frac{2(9 \times 10^9) 0,2 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-1})^2}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,4 \times (9 \times 10^3)}{9 \times 10^{-2}}}$$

$$= \sqrt{4 \times 10^4} = 2 \times 10^2 \text{ N m}^{-1}$$

Jawaban: A

33. Semula rangkaian sebagai berikut.

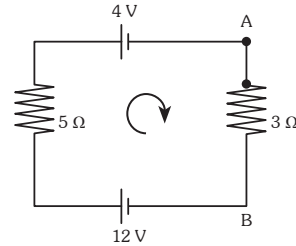


Kedua hambatan 6Ω diparalel.

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6}$$

$$R_p = \frac{6}{2} = 3 \Omega$$

Rangkaian bisa disederhanakan sebagai berikut.

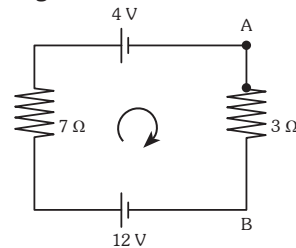


$$\Sigma \varepsilon + \Sigma IR = 0$$

$$-12 + 4 + I(5 + 3) = 0$$

$$8I = 8 \Rightarrow I = 1 \text{ A}$$

Kemudian hambatan 5Ω diganti menjadi 7Ω . Hambatan yang lain tetap sehingga rangkaian menjadi sebagai berikut.



$$\Sigma \varepsilon + \Sigma I'R = 0$$

$$-12 + 4 + I'(7 + 3) = 0$$

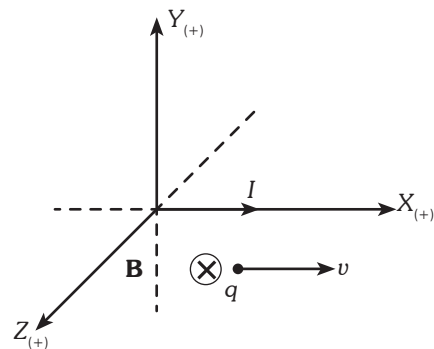
$$10I' = 8 \Rightarrow I' = \frac{8}{10} = \frac{4}{5} \text{ A}$$

Jadi, perbandingannya

$$\frac{I}{I'} = \frac{1}{4} = \frac{5}{4}$$

Jawaban: B

34. Muatan mengalami gaya Lorentz akibat bergerak di medan magnet yang arahnya ditentukan oleh arah arus pada kawat.



Dengan menggunakan aturan tangan kanan (I : ibu jari dan $\mathbf{B}$: 4 jari melingkar), diketahui arah medan magnet $\mathbf{B}$ masuk bidang kertas atau searah

sumbu- $Z_{(-)}$. Dengan menggunakan aturan tangan kanan untuk menentukan gaya Lorentz (**B**: 4 jari, **v**: ibu jari, **F**: arah telapak tangan, ditemukan gaya Lorentz berarah ke atas atau sejajar sumbu- $Y_{(+)}$.

Jawaban: A

35. Sebuah kumparan $N = 50$, $\Phi = 5t^2 + 10t + 1$. Ditanyakan ε saat $t = 2$ s.

$$\begin{aligned}\varepsilon &= -N \frac{d\Phi}{dt} = -50 \times \frac{d(5t^2 + 10t + 1)}{dt} \\ &= -50(10t + 10) \\ t &= 2 \text{ s} \\ \varepsilon &= -50(10 \cdot 2 + 10) \\ &= -50(30) = -1.500 \text{ V}\end{aligned}$$

Tanda negatif berarti arahnya berlawanan dengan fluks penyebabnya.

Jawaban: A

36. Nilai efisiensi trafo tidak mungkin mencapai 100% karena adanya:

- Resistansi gulungan kawat yang menyebabkan panas.
- Kebocoran fluks magnet karena tidak semua fluks yang dihasilkan oleh kumparan primer disalurkan ke kumparan sekunder $\rightarrow$ Pernyataan (2) benar.
- Perubahan medan magnet tidak hanya menginduksi kumparan sekunder saja, melainkan juga menginduksi inti besi. Akibatnya, timbul arus berbentuk lingkaran kecil pada inti besi yang disebut arus eddy. Arus eddy menimbulkan panas yang menyebabkan rugi daya $\rightarrow$ Pernyataan (1) benar.

Perbedaan tegangan dan perbedaan lilitan pada kumparan merupakan karakteristik trafo yang tidak berpengaruh terhadap efisiensi $\rightarrow$ Pernyataan (3) dan (4) salah.

Jawaban: A

37. Dua buah lampu $P_1 = 10 \text{ W}$, $V_1 = 10 \text{ V}$ dan $P_2 = 20 \text{ W}$, $V_2 = 10 \text{ V}$ dirangkai paralel pada tegangan DC 10 V.

- (1) Lampu 1 dan 2 dipasang paralel sehingga tegangannya sama $\rightarrow$ Pernyataan (1) benar.
- (2) Kedua lampu dipasang pada tegangan yang sesuai dengan spesifikasinya sehingga dayanya juga sesuai dengan spesifikasi. $P_2 > P_1$ sehingga lampu 2 menyala lebih terang dibanding lampu 1 $\rightarrow$ Pernyataan (2) salah.

$$(3) R = \frac{V^2}{P} \text{ sehingga } R \propto \frac{1}{P}$$

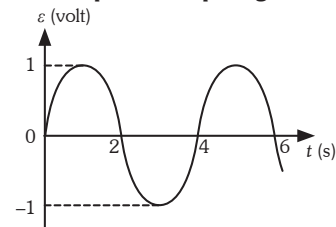
Artinya, semakin besar daya maka semakin kecil hambatannya. Jadi, lampu 1 yang dayanya lebih kecil memiliki hambatan yang lebih besar dibandingkan lampu 2 $\rightarrow$ Pernyataan (3) benar.

$$(4) I = \frac{P}{V} \text{ sehingga } I \propto P$$

Artinya, semakin besar daya maka semakin besar arusnya. Jadi, lampu 1 yang dayanya lebih kecil memiliki arus yang lebih kecil dibandingkan lampu 2 $\rightarrow$ Pernyataan (4) salah.

Jawaban: B

38. Kumparan menghasilkan GGL yang nilainya berubah terhadap waktu seperti grafik berikut.



Berdasarkan grafik di atas diketahui GGL maksimum bernilai 1 V dan periode (waktu yang dibutuhkan untuk merambat satu gelombang) sebesar 4 s.

Kemudian kumparan diubah, kecepatan sudut dan jumlah lilitannya menjadi, $\omega_2 = 4\omega_1$, $N_2 = \frac{1}{2}N_1$. Kecepatan sudut berpengaruh terhadap periode dengan hubungan

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \text{ sehingga } \omega \propto \frac{1}{T}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{\omega_1}{\omega_2}$$

$$T_2 = \frac{\omega_1}{4\omega_1} \times 4 = 1 \text{ s}$$

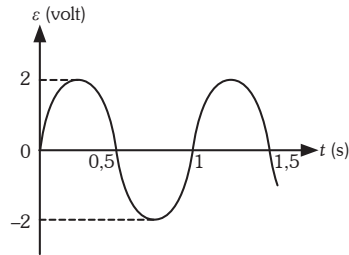
Sementara itu, jumlah lilitan dan kecepatan sudut sebanding dengan GGL yang dihasilkan

$$\varepsilon = NBA\omega \sin \theta \text{ sehingga } \varepsilon \propto N\omega$$

$$\frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1} = \frac{N_2\omega_2}{N_1\omega_1} = \frac{\frac{1}{2}N_1(4\omega_1)}{N_1\omega_1} = 2$$

$$\varepsilon_2 = 2\varepsilon_1 = 2(1) = 2 \text{ V}$$

Grafiknya berubah menjadi



Jawaban: C

39. Massa inti memiliki nilai yang berbeda dengan jumlah massa partikel penyusunnya. Massa inti bernilai lebih kecil daripada jumlah massa partikel penyusunnya. Selisih massa tersebut diubah menjadi energi yang mengikat partikel-partikel yang ada di dalam inti atom tersebut.

Jawaban: E

40. Unsur radioaktif X^{231} dengan $\lambda = 0,03465/\text{hari}$, $t = 60$ hari, $m_t = 25$ g.

$$T_{1/2} = \frac{0,692}{\lambda} = \frac{0,692}{0,03465} = 20 \text{ hari}$$

Untuk menentukan aktivitas radioaktif mula-mula, kita harus tahu massa mula-mula (m_0).

$$m_t = m_0 \left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{t}{T_{1/2}}}$$

$$25 = m_0 \left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{60}{20}}$$

$$25 = m_0 \left(\frac{1}{2} \right)^3 = m_0 \left(\frac{1}{8} \right)$$

$$m_0 = 25(8) = 200 \text{ g}$$

$A = \lambda N$, jumlah partikel N harus ditentukan terlebih dahulu.

$$N = nN_A = \frac{m}{Mr} N_A$$

$$= \frac{200}{231} \times N_A = 0,87N_A \text{ partikel}$$

$$A = \lambda N$$

$$= 0,03465(0,87N_A)$$

$$= 0,03N_A \text{ partikel/hari}$$

Jawaban: D

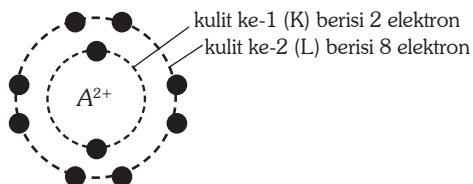
1. Konfigurasi elektron:

- $_{11}\text{X}: 2\ 8\ 1 \Rightarrow$ elektron valensi = 1
 $\Rightarrow$ cenderung melepas 1 elektron membentuk ion X^+
- $_{17}\text{Y}: 2\ 8\ 7 \Rightarrow$ elektron valensi = 7
 $\Rightarrow$ cenderung menangkap 1 elektron membentuk ion Y^-

Ion X^+ bergabung dengan ion Y^- membentuk senyawa XY melalui ikatan ionik. Jadi, senyawa yang terbentuk merupakan senyawa ionik. Sifat fisik senyawa ionik yaitu baik lelehan maupun larutannya dapat menghantarkan listrik.

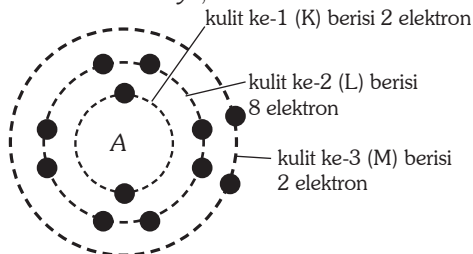
Jawaban: A

2. Lintasan elektron menggambarkan kulit-kulit dalam konfigurasi elektron.

(1) Lintasan elektron ion A^{2+} :

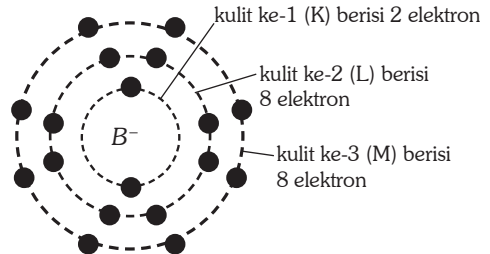
Konfigurasi elektron ion A^{2+} : $2\ 8$

Ion A^{2+} adalah atom A yang melepas 2 elektron terluarnya, maka lintasan elektron A:



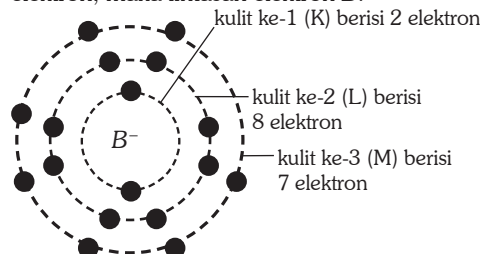
Konfigurasi elektron A: $2\ 8\ 2$

- Jumlah kulit = 3 $\Rightarrow$ periode 3
 - Elektron valensi = 2 $\Rightarrow$ golongan IIA
- Jadi, unsur A terletak pada periode 3, golongan IIA.
- Nomor atom unsur A = jumlah proton = jumlah elektron = $2 + 8 + 2 = 12$
 - Nomor massa unsur A = jumlah proton + neutron = $12 + 12 = 24$
- Jadi, notasi unsur A adalah $_{12}^{24}\text{A}$.

(2) Lintasan elektron ion B^- :

Konfigurasi elektron ion B^- : $2\ 8\ 8$

Ion B^- adalah atom B yang menangkap 1 elektron, maka lintasan elektron B:



Konfigurasi elektron B: $2\ 8\ 7$

- Jumlah kulit = 3 $\Rightarrow$ periode 3
 - Elektron valensi = 7 $\Rightarrow$ golongan VIIA
- Jadi, unsur B terletak pada periode 3, golongan VIIA.
- Nomor atom unsur B = jumlah proton = jumlah elektron = $2 + 8 + 7 = 17$
 - Nomor massa unsur B = jumlah proton + neutron = $17 + 18 = 35$

Jadi, notasi unsur B adalah $_{17}^{35}\text{B}$.

Jawaban: D3. • Konfigurasi elektron X: $1s^2 2s^2 2p^1$

Elektron valensi = $2 + 1 = 3$

Rumus Lewis: $\cdot\dot{\text{X}}\cdot$

• Konfigurasi elektron Y: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

Elektron valensi = $2 + 5 = 7$

Rumus Lewis: $:\ddot{\text{Y}}\cdot$

Atom Y membutuhkan 1 elektron untuk menghasilkan konfigurasi oktet, sementara itu atom X hanya memiliki 3 elektron valensi. Jadi, 1 atom X berikatan dengan 3 atom Y. Dalam hal ini, atom X tidak mencapai konfigurasi oktet.

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{[CH_3COOH]}$$

$$[H^+] = \sqrt{K_a \times [CH_3COOH]}$$

$$= \sqrt{10^{-5} \times 10^{-1}} = \sqrt{10^{-6}} = 10^{-3} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log 10^{-3} = 3$$

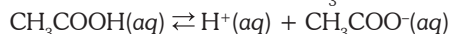
Jadi, persamaan kedua larutan tersebut adalah:

- (1) memiliki pH = 3
- (3) memiliki $[H^+]$ yang sama.

Jawaban: A

9. Campuran asam lemah dan garam dari basa konjugasinya membentuk larutan penyangga.

Reaksi ionisasi asam lemah CH_3COOH :



$[CH_3COO^-]$ berasal dari garam CH_3COONa , maka $[H^+] \neq [CH_3COO^-]$, sehingga

$$K_a = \frac{[H^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$$

$$[H^+] = K_a \times \frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]}$$

karena volume total larutan sama, maka

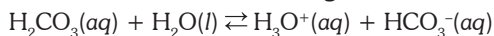
$$[H^+] = K_a \times \frac{\text{mol } CH_3COOH}{\text{mol } CH_3COO^-}$$

- (1) $\text{mol } CH_3COOH = 50 \text{ mL} \times 0,1 \text{ M} = 5 \text{ mmol}$
 $\text{mol } CH_3COO^- = \text{mol } CH_3COONa$
 $= 50 \text{ mL} \times 0,1 \text{ M} = 5 \text{ mmol}$
 Karena $\text{mol } CH_3COOH = \text{mol } CH_3COO^-$,
 maka $[H^+] = K_a = 10^{-5}$
 $\text{pH} = -\log 10^{-5} = 5$
- (2) $\text{mol } CH_3COOH = 50 \text{ mL} \times 0,1 \text{ M} = 5 \text{ mmol}$
 $\text{mol } CH_3COO^- = \text{mol } CH_3COONa$
 $= 100 \text{ mL} \times 0,1 \text{ M} = 10 \text{ mmol}$
 $\text{mol } CH_3COOH = \frac{1}{2} \text{ mol } CH_3COO^-$
 maka $[H^+] = \frac{1}{2} K_a = \frac{1}{2} \times 10^{-5} = 5 \times 10^{-6}$
 $\text{pH} = -\log (5 \times 10^{-6}) = 6 - \log 5$
- (3) $\text{mol } CH_3COOH = 50 \text{ mL} \times 0,2 \text{ M} = 10 \text{ mmol}$
 $\text{mol } CH_3COO^- = \text{mol } CH_3COONa$
 $= 50 \text{ mL} \times 0,1 \text{ M} = 5 \text{ mmol}$
 $\text{mol } CH_3COOH = 2 \text{ mol } CH_3COO^-$
 maka $[H^+] = 2K_a = 2 \times 10^{-5}$
 $\text{pH} = -\log (2 \times 10^{-5}) = 5 - \log 2$
 Karena $5 - \log 2 < 5 < 6 - \log 5$
 maka $\text{pH} (3) < \text{pH} (1) < \text{pH} (2)$.

Jawaban: D

10. Pada kasus alkalosis terjadi kenaikan pH darah hingga mencapai 7,8 akibat kelebihan basa. Untuk mengembalikan pH normal darah di antaranya dengan pemberian infus larutan *buffer* bikarbonat pH 6,7 selama selang waktu tertentu.

Berdasarkan reaksi kesetimbangan:



Penambahan bikarbonat (HCO_3^-) akan menggeser kesetimbangan ke arah reaktan sehingga H_3O^+ menjadi berkurang. Menurunnya konsentrasi H_3O^+ ini akan menurunkan pH darah sehingga kembali ke pH normal.

Jawaban: D

11. Dalam air, garam akan terurai menjadi ion-ionnya (anion dan kation).

- Jika anion berupa basa konjugasi dari asam lemah maka akan mengalami hidrolisis ketika dilarutkan dalam air.

- (1) Pada garam CH_3COONa , anion CH_3COO^- berasal dari asam lemah CH_3COOH sehingga akan mengalami reaksi hidrolisis:
 $CH_3COO^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3COOH(aq) + OH^-(aq)$

- (2) Pada garam $CaSO_3$, anion SO_3^{2-} berasal dari asam lemah H_2SO_3 sehingga akan mengalami reaksi hidrolisis:
 $SO_3^{2-}(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons HSO_3^-(aq) + OH^-(aq)$

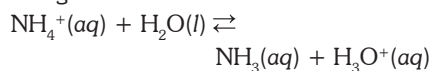
Pada reaksi hidrolisis ini dihasilkan ion OH^- sehingga larutan bersifat basa (perkiraan pH > 7).

- Jika kation berupa asam konjugasi dari basa lemah maka akan mengalami hidrolisis ketika dilarutkan dalam air.
- (3) Pada garam $(NH_4)_2SO_4$, kation NH_4^+ berasal dari basa lemah NH_3 sehingga akan mengalami reaksi hidrolisis:
 $NH_4^+(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_3(aq) + H_3O^+(aq)$

Pada reaksi hidrolisis ini dihasilkan ion H_3O^+ sehingga larutan bersifat asam (perkiraan pH < 7).

- (4) Pada garam $(NH_4)_3PO_4$, anion PO_4^{3-} berasal dari asam lemah H_3PO_4 sehingga akan mengalami reaksi hidrolisis:
 $PO_4^{3-}(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons HPO_4^{2-}(aq) + OH^-(aq)$

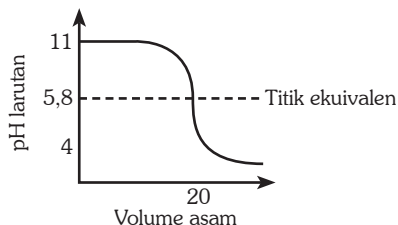
Begitu pula kation NH_4^+ berasal dari basa lemah NH_3OH sehingga akan mengalami reaksi hidrolisis:



Karena pada reaksi hidrolisis ini dihasilkan ion OH^- dan H_3O^+ maka keasaman larutan bergantung pada harga K_a dan K_b .

Jawaban: B

12. Pada kurva titrasi asam basa berikut:

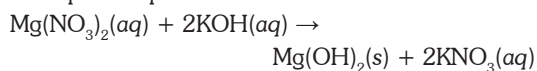


Titrasi dimulai dari pH = 11 (larutan basa lemah, misalnya NH_4OH). Titik ekuivalen terjadi pada pH = 5,8 (asam) sehingga basa lemah bereaksi dengan asam kuat (misalnya HCl). Indikator yang digunakan adalah indikator yang trayek pH-nya berada pada pH titik ekuivalen pada pH = 5,8, yaitu metil merah (trayek pH 4,2–6,2).

Jawaban: C

13. Untuk memperkirakan terjadinya pengendapan pada pencampuran dua larutan, kita perlu membandingkan nilai hasil kali konsentrasi ion (Q_c) yang terdapat dalam larutan dengan nilai K_{sp} endapan yang mungkin terbentuk.

Pada pencampuran larutan:



Pengendapan terjadi jika $Q_c > K_{sp} \text{Mg}(\text{OH})_2$.

Dalam hal ini, hanya terdapat satu pilihan yang mungkin, yaitu B, nomor (2).

Pembuktian:

$$\begin{aligned} \text{mol Mg}(\text{NO}_3)_2 &= 100 \text{ mL} \times 10^{-3} \text{ M} \\ &= 0,1 \text{ mmol} \end{aligned}$$

$$\text{mol KOH} = 100 \text{ mL} \times 10^{-2} \text{ M} = 1 \text{ mmol}$$



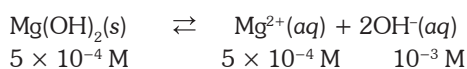
Mula-mula 0,1 mmol 1 mmol

Bereaksi 0,1 mmol 0,2 mmol 0,1 mmol

Sisa - 0,8 mmol **0,1 mmol**

$$[\text{Mg}(\text{OH})_2] = \frac{0,1 \text{ mmol}}{(100 + 100) \text{ mL}}$$

$$= \frac{0,1 \text{ mmol}}{200 \text{ mL}} = 5 \times 10^{-4} \text{ M}$$



$$Q_c = [\text{Mg}^{2+}] [\text{OH}^-]^2$$

$$= (5 \times 10^{-4}) (10^{-3})^2 = 5 \times 10^{-10}$$

$$\text{Karena } 5 \times 10^{-10} > 6,0 \times 10^{-12}$$

$$Q_c > K_{sp} \text{Mg}(\text{OH})_2$$

Maka campuran tersebut menghasilkan endapan.

Jawaban: B

14. Jika bongkahan kapur dimasukkan ke dalam air akan timbul gelembung-gelembung gas dan wadah terasa panas. Munculnya rasa panas mengindikasikan bahwa sistem melepas kalor ke lingkungan. Karenanya, reaksi tersebut merupakan reaksi eksoterm.

Jawaban: C

15. Data percobaan reaksi: $2\text{A} + \text{B}_2 \rightarrow 2\text{AB}$

Percobaan	[A] M	[B] M	v (M.detik ⁻¹)
(1)	a	b	16
(2)	$2a$	b	64
(3)	$3a$	$2b$	72

Untuk menentukan orde reaksi terhadap A, gunakan data percobaan saat [A] berubah, sementara [B] tetap, misalnya data (1) dan (2).

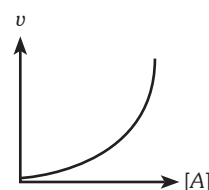
$$\frac{k_2 [\text{A}]_2^x [\text{B}]_2^y}{k_1 [\text{A}]_1^x [\text{B}]_1^y} = \frac{v_2}{v_1}$$

$$\left(\frac{2a}{a}\right)^x \left(\frac{b}{b}\right)^y = \frac{64}{16}$$

$$2^x = 4 \Leftrightarrow x = 2$$

Orde reaksi terhadap A adalah 2.

Karena $v \sim [\text{A}]^2$ maka grafik yang terbentuk berupa fungsi kuadrat:



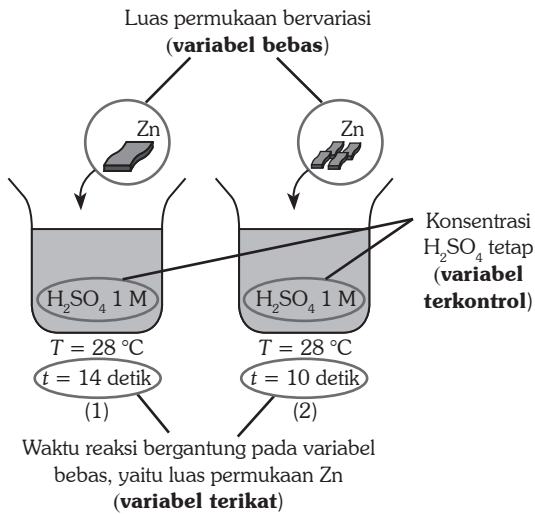
Jawaban: C

16. Kondisi yang diharapkan pada percobaan:

- Variabel bebasnya adalah luas permukaan sentuh $\Rightarrow$ luas permukaan Zn dibuat bervariasi (berupa serbuk dan bongkahan).
- Variabel terkontrolnya adalah $[\text{H}_2\text{SO}_4] \Rightarrow [\text{H}_2\text{SO}_4]$ dibuat konstan.
- Variabel terikatnya adalah laju atau waktu $\Rightarrow$ laju atau waktu memberikan hasil yang berbeda pada kedua percobaan, yaitu laju reaksi pada reaksi yang menggunakan serbuk Zn lebih besar atau waktu reaksinya lebih singkat.

Catatan: Perubahan suhu ikut serta dalam mempengaruhi laju/waktu reaksi. Bila variabel bebas yang dicantumkan hanya luas permukaan, maka suhu ditempatkan sebagai variabel terkontrol. Artinya, suhu dibuat konstan.

Pasangan gambar percobaan yang sesuai:



Jawaban: A

17. Di negara yang memiliki musim dingin, proses pencairan es yang terdapat di jalan-jalan dan trotoar dilakukan dengan menaburkan garam ke hamparan salju. Hal ini dilakukan untuk menurunkan titik beku es hingga di bawah 0°C sehingga pada suhu 0°C salju di jalanan akan mencair. Sifat koligatif larutan yang sesuai dengan fenomena tersebut adalah penurunan titik beku.

Jawaban: C

18. Data reaksi pembuatan gas NO_2 :
- $$2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$$

$T (^\circ\text{C})$	K_p
600	18
1.000	2

Berdasarkan data tersebut, diketahui jika T dinaikkan pada P tetap $\Rightarrow K_p$ turun $\frac{1}{9}$ kalinya.

Reaksi pembentukan gas NO_2 tersebut termasuk reaksi eksoterm karena kenaikan suhu menyebabkan kesetimbangan bergeser ke arah reaksi endoterm, yaitu ke kiri sehingga konsentrasi gas NO_2 berkurang. Akibatnya, nilai tetapan kesetimbangan menjadi turun.

Jawaban: A

19. Cairan infus (mengandung NaCl) harus isotonik dengan cairan darah, artinya tekanan osmotiknya harus sama.

$$\Pi_{\text{NaCl}} = \Pi_{\text{darah}}$$

$$M_{\text{NaCl}} \times R \times T \times i_{\text{NaCl}} = 9,84 \text{ atm}$$

$$\frac{\text{mol}_{\text{NaCl}}}{V_{\text{larutan}}} \times R \times T \times i_{\text{NaCl}} = 9,84 \text{ atm}$$

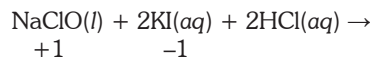
$$\frac{m_{\text{NaCl}}}{58,5 \text{ g/mol}} \times 0,082 \text{ L atm/mol K} \times 300 \text{ K} \times 2 = 9,84 \text{ atm}$$

$$m_{\text{NaCl}} = 11,7 \text{ g}$$

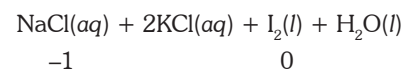
Jawaban: C

20. Senyawa kimia yang terdapat dalam pemutih adalah natrium hipoklorit (NaClO).

Pada reaksi redoks:



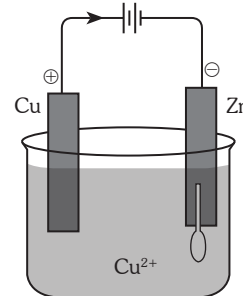
oksidator reduktor



Pada reaksi tersebut, NaClO mengalami reduksi dan menyebabkan zat lain (KI) mengalami oksidasi sehingga NaClO berperan sebagai oksidator.

Jawaban: D

21. Zink (Zn) disepuh dengan logam tembaga (Cu):



Pada sel elektrolisis tersebut,

- Di anode (+) terjadi reaksi oksidasi terhadap logam pelapis: $\text{Cu}(\text{s}) \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$
- Di katode (-) terjadi reaksi reduksi terhadap kation: $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$

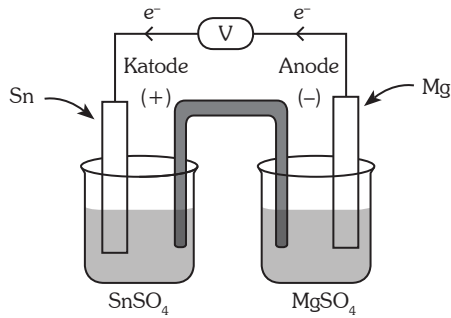
Jawaban: E

22. Berdasarkan notasi sel volta:



- Mg teroksidasi menjadi $\text{Mg}^{2+} \Rightarrow$ anode (-)
- Sn^{2+} tereduksi menjadi $\text{Sn} \Rightarrow$ katode (+)
- Arah aliran elektron dari anode ke katode.

Gambar sel volta yang sesuai adalah:

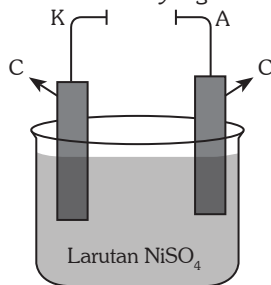


Jawaban: E

23. Reaksi elektrolisis:

- Di katode (-) terjadi reduksi terhadap Ni^{2+} :
 $\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}(\text{s})$
 Jadi, kation larutan yang dielektrolisis tersebut adalah Ni^{2+} .
- Di anode (+) terjadi oksidasi terhadap air:
 $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4\text{e}^-$
 Jadi, anion larutan yang dielektrolisis tersebut merupakan sisa asam, misalnya SO_4^{2-} .

Kesimpulan: larutan yang dielektrolisis adalah NiSO_4 dengan elektroda inert, misalnya karbon (C). Gambar sel elektrolisis yang sesuai adalah:



Jawaban: B

24. NaCl merupakan larutan elektrolit dengan derajat ionisasi (α) = 1 dan jumlah ion (n) = 2

$$i_{\text{NaCl}} = 1 + (n - 1)\alpha$$

$$= 1 + (2 - 1)1 = 1 + 2 - 1 = 2$$

Pengujian penurunan titik beku NaCl:

$$\Delta T_{f\text{NaCl}} = K_f \times m_{\text{NaCl}} \times i_{\text{NaCl}}$$

$$\{0 - (-0,744^\circ\text{C})\} = K_f \times \frac{11,7 \text{ g}}{1 \text{ L} \times 1 \text{ kg/L}} \times 2$$

$$0,744^\circ\text{C} = K_f \times 0,4 \text{ m}$$

$$K_f = \frac{0,744^\circ\text{C}}{0,4 \text{ m}} = 1,86^\circ\text{C/m}$$

Urea, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ merupakan larutan nonelektrolit dengan derajat ionisasi (α) = 0 sehingga

$$i_{\text{CO}(\text{NH}_2)_2} = 1 + (n - 1)\alpha$$

$$= 1 + (2 - 1)0$$

$$= 1 + 0 = 1$$

Pengujian penurunan titik beku urea:

$$\Delta T_{f\text{CO}(\text{NH}_2)_2} = K_f \times m_{\text{CO}(\text{NH}_2)_2} \times i_{\text{CO}(\text{NH}_2)_2}$$

$$\{0 - (-0,367)\}^\circ\text{C} = K_f \times \frac{11,7 \text{ g}}{1 \text{ L} \times 1 \text{ kg/L}} \times 1$$

$$0,367^\circ\text{C} = K_f \times 0,195 \text{ m}$$

$$K_f = \frac{0,367^\circ\text{C}}{0,195 \text{ m}} \approx 1,86^\circ\text{C/m}$$

Jawaban: D

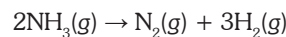
25. Berdasarkan data percobaan titik beku:

No.	Zat Terlarut	Larutan	
		Konsentrasi (m)	Titik Beku ($^\circ\text{C}$)
(1)	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	1	-2
(2)	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	2	-4
(3)	NaCl	1	-4
(4)	NaCl	2	-8

Pada konsentrasi yang sama, titik beku $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ lebih besar dibandingkan titik beku NaCl. Dengan kata lain, penurunan titik beku $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ lebih kecil dibandingkan penurunan titik beku NaCl. Hal ini karena kedua larutan menghasilkan jumlah partikel yang tidak sama banyak. NaCl merupakan larutan elektrolit dengan jumlah partikel = 2, sedangkan $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ merupakan larutan nonelektrolit dengan jumlah partikel = 1.

Jawaban: C

26. Reaksi penguraian gas amonia (NH_3) menjadi unsur-unsurnya:



atau dinyatakan sebagai:



Kalor yang diperlukan untuk penguraian 2 mol NH_3 :

$$\Delta H_{\text{reaksi}} = \sum E_{\text{pemutusan ikatan}} - \sum E_{\text{pembentukan ikatan}}$$

$$= 6E_{\text{N-H}} - (E_{\text{N} \equiv \text{N}} + 3E_{\text{H-H}})$$

$$= 6(390 \text{ kJ}) - [946 + 3(435)] \text{ kJ}$$

$$= 2.340 \text{ kJ} - 2.251 \text{ kJ}$$

$$= +89 \text{ kJ}$$

$$\text{Untuk penguraian } \frac{1,7 \text{ g}}{17 \text{ g/mol}} = 0,1 \text{ mol } \text{NH}_3,$$

kalor yang diperlukan sebanyak:

$$\frac{0,1 \text{ mol}}{2 \text{ mol}} \times (+89 \text{ kJ}) = +4,45 \text{ kJ}$$

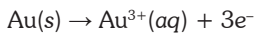
Jawaban: A

27. Proses penyepuhan kunci besi oleh emas melalui elektrolisis:

$$F = \frac{I \times t}{96.500} = \frac{10 \times 9.650}{96.500} = 1 F$$

$$0,015 F = \frac{0,015 F}{1 F} \times 1 \text{ mol } e^- = 0,015 \text{ mol } e^-$$

Reaksi elektrolisis di anode (+):



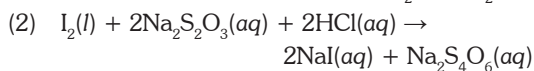
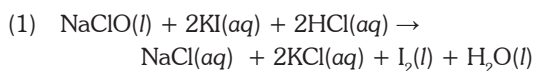
$$\text{mol Au} = \frac{1}{3} \text{ mol } e^-$$

$$= \frac{1}{3} \times 0,015 \text{ mol} = 0,005 \text{ mol}$$

$$\text{Massa Au} = 0,005 \text{ mol} \times 197 \text{ g/mol} = 0,985 \text{ g}$$

Jawaban: C

28. Reaksi iodometri:



$$\text{Mol Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 15 \text{ mL} \times 0,1 \text{ M} = 1,5 \text{ mmol}$$

Pada reaksi (2):

$$\text{mol I}_2 = \frac{1}{2} \text{ mol Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$$

$$= \frac{1}{2} \times 1,5 \text{ mmol} = 0,75 \text{ mmol}$$

Pada reaksi (1):

$$\text{Mol NaClO} = \text{mol I}_2 = 0,75 \text{ mmol}$$

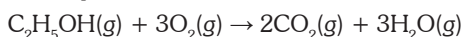
$$\begin{aligned} \text{Massa NaClO}_{\text{bereaksi}} &= 0,75 \text{ mmol} \times 74,5 \text{ g/mol} \\ &= 0,00075 \text{ mol} \times 74,5 \text{ g/mol} \\ &= 0,055875 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa NaClO}_{\text{dalam pemutih}} &= 1 \text{ g/mL} \times 20 \text{ mL} \\ &= 20 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar NaClO} &= \frac{\text{massa NaClO}_{\text{bereaksi}}}{\text{massa NaClO}_{\text{dalam pemutih}}} \times 100\% \\ &= \frac{0,055875 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 100\% = 0,279\% \end{aligned}$$

Jawaban: A

29. Reaksi pembakaran etanol:



$$\Delta H_c = \sum n\Delta H_f^\circ \text{ hasil reaksi} - \sum m\Delta H_f^\circ \text{ pereaksi}$$

$$= (2\Delta H_f^\circ \text{ CO}_2 + 3\Delta H_f^\circ \text{ H}_2\text{O}) -$$

$$(\Delta H_f^\circ \text{ C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\Delta H_f^\circ \text{ O}_2)$$

$$= \{2(-394 \text{ kJ/mol}) + 3(-286 \text{ kJ/mol}) -$$

$$(-266 \text{ kJ/mol} + 0)$$

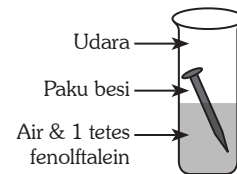
$$= (-788 - 858 + 266) \text{ kJ/mol}$$

$$= -1.380 \text{ kJ/mol}$$

Jawaban: B

30. Percobaan menyelidiki faktor-faktor penyebab korosi pada besi:

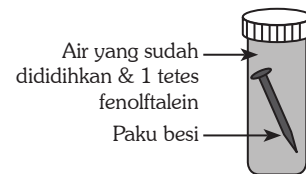
- Percobaan (1)



Pengamatan: Paku berkarat, muncul warna merah muda.

Penyebab: Paku besi bereaksi dengan oksigen di udara dan oksigen yang terlarut di dalam air.

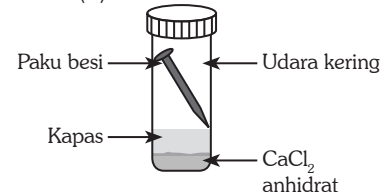
- Percobaan (2)



Pengamatan: Paku tidak berkarat, tidak terjadi perubahan warna.

Penyebab: Paku besi tidak bereaksi dengan oksigen di udara karena tabung diberi sumbat dan oksigen yang terlarut dalam air sudah hilang karena dididihkan.

- Percobaan (3)



Pengamatan: Paku tidak berkarat.

Penyebab: Paku besi tidak bereaksi dengan oksigen dari udara karena tabung diberi sumbat dan uap air di sekitar paku sudah diserap oleh CaCl_2 anhidrat yang bersifat higroskopis (menyerap air).

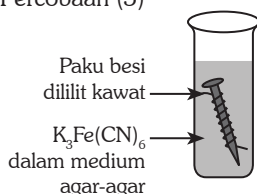
- Percobaan (4)



Pengamatan: Paku tidak berkarat.

Penyebab: Adanya minyak tanah mencegah paku bereaksi dengan oksigen di udara maupun dalam air.

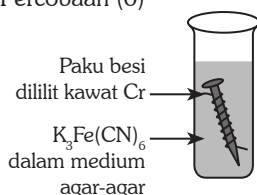
- Percobaan (5)



Pengamatan: Terbentuk warna biru di sepanjang batang paku.

Penyebab: Sn memiliki potensial reduksi lebih besar dibandingkan besi (Fe) sehingga besi akan lebih mudah teroksidasi dan terbentuk ion Fe^{2+} yang akan membentuk senyawa kompleks warna biru dengan $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$.

- Percobaan (6)



Pengamatan: Tidak terbentuk warna biru.

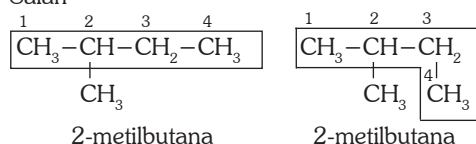
Penyebab: Cr memiliki potensial reduksi yang lebih kecil dibandingkan besi (Fe) sehingga Cr akan lebih mudah teroksidasi, akibatnya tidak timbul warna biru karena ion Fe^{2+} tidak terbentuk.

Berdasarkan keenam percobaan tersebut, faktor penyebab terjadinya korosi antara lain adalah adanya gas oksigen dan uap air di sekitar besi.

Jawaban: E

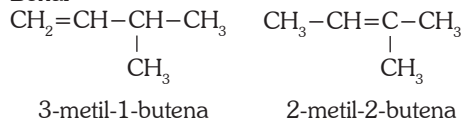
31. Pernyataan tentang isomer senyawa karbon:

- (1) Salah



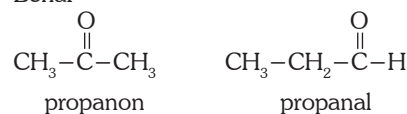
Bukan isomer struktur karena memiliki rantai karbon dan nama senyawa yang sama.

- (2) Benar



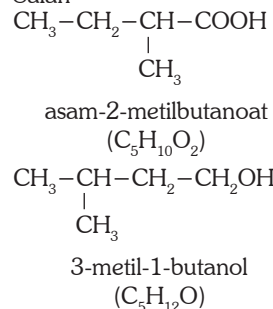
Merupakan isomer posisi karena rumus molekulnya sama, yaitu C_5H_{10} , namun posisi ikatan rangkap pada kedua senyawa tersebut berbeda.

- (3) Benar



Merupakan isomer fungsi karena mempunyai rumus molekul sama, yaitu $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$, namun gugus fungsinya berbeda (alkanon/keton berisomer fungsi dengan alkanal/aldehid).

- (4) Salah

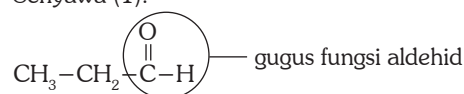


Bukan merupakan isomer fungsi karena rumus molekulnya berbeda dan alkohol bukan merupakan isomer fungsi dari asam alkanoat.

Jawaban: C

32. Untuk menentukan sifat kimia dari suatu senyawa karbon, identifikasi gugus fungsinya terlebih dahulu.

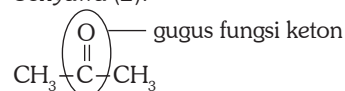
- (1) Senyawa (1):



Sifat kimia aldehid:

- Dapat direduksi menjadi alkohol primer (yang dapat bereaksi dengan logam natrium).
- Bereaksi dengan pereaksi Tollens menghasilkan endapan Ag (cermin perak).

- (2) Senyawa (2):

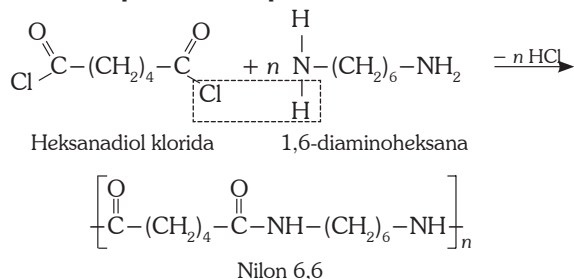


Sifat kimia keton:

- Dapat direduksi menjadi alkohol sekunder (yang dapat bereaksi dengan logam natrium).
- Tidak bereaksi dengan pereaksi Tollens.

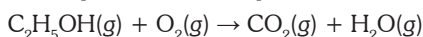
Jawaban: C

33. Reaksi pembentukan polimer:



Jawaban: C

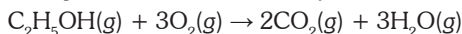
34. Reaksi pembakaran sempurna etanol:



Penyetaraan reaksi:

- Setarakan jumlah atom C:
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
- Setarakan jumlah atom H:
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
- Setarakan jumlah atom O:
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

Jadi, persamaan kimia setaranya adalah:



$$\frac{1,12 \text{ L}}{22,4 \text{ L/mol}} = 0,05 \text{ mol} \quad \frac{5,6 \text{ L}}{22,4 \text{ L/mol}} = 0,25 \text{ mol}$$



Mula-mula 0,05 mol 0,25 mol

Bereaksi 0,05 mol 0,15 mol 0,15 mol

Sisa - 0,10 mol **0,15 mol**

Massa $\text{H}_2\text{O} = 0,15 \text{ mol} \times 18 \text{ g/mol} = 2,7 \text{ g}$

Jawaban: B

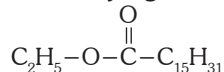
35. Untuk menentukan kadar gula (glukosa) dalam tubuh pasien, digunakan pereaksi Fehling karena reaksi ini lebih spesifik untuk mengidentifikasi gugus aldehyd pada karbohidrat. Pereaksi Fehling dapat mendeteksi gula pereduksi pada glukosa. Karbohidrat yang termasuk gula pereduksi seperti glukosa akan membentuk endapan merah bata Cu_2O dengan pereaksi Fehling.

Jawaban: A

36. Dengan mencermati wacana tentang biodiesel dan solar pada soal, temukan informasi yang memberikan kata kunci mengenai struktur biodiesel dan solar sebagai berikut.

- Informasi dari paragraf 1:
*Proses pembuatan **biodiesel** melibatkan reaksi transesterifikasi minyak/lemak dengan pereaksi alkohol dan basa kuat menghasilkan **monoalkil ester** dan gliserin sebagai hasil samping. Monoalkil ester dapat berupa metil ester atau etil ester.*

Berdasarkan kutipan wacana tersebut, struktur biodiesel yang sesuai:



- Informasi dari paragraf 2:

Solar merupakan bahan bakar yang berasal dari pengolahan minyak bumi yang kandungannya terdiri atas **senyawa-senyawa alkana rantai panjang $\text{C}_{16}-\text{C}_{20}$**

Berdasarkan kutipan wacana tersebut, solar merupakan suatu alkana rantai panjang dengan 16–20 atom karbon. Struktur yang sesuai:



Jawaban: D

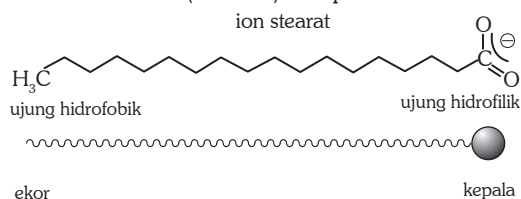
37. Sifat unsur:

- Hidroksidanya bersifat basa kuat $\Rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2$
- Dapat bereaksi dengan air panas $\Rightarrow \text{Mg}$.
 murni hanya dapat bereaksi dengan air panas karena jika direaksikan dengan air dingin maka reaksinya akan terhenti dan terbentuk magnesium hidroksida yang tidak larut dalam air, sementara Al dapat bereaksi dengan uap air panas.
- Merupakan reduktor kuat: $\Rightarrow \text{Na}$, Mg , dan Al termasuk logam yang mudah teroksidasi atau dapat mereduksi logam lainnya (dalam deret Volta letaknya di sebelah kiri).
- Senyawanya digunakan sebagai obat mag $\Rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2$ dan $\text{Al}(\text{OH})_3$.

Jadi, unsur yang memenuhi sifat-sifat tersebut adalah magnesium (Mg).

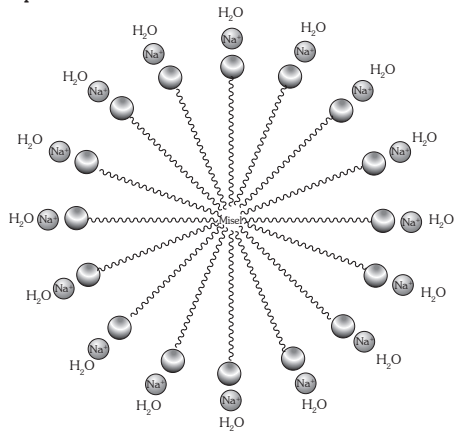
Jawaban: B

38. Sabun terdiri atas senyawa seperti natrium stearat, $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$. Ion stearat memiliki ujung rantai hidrokarbon panjang yang bersifat hidrofobik (takut air) dan nonpolar, disebut bagian ekor. Sementara itu, bagian kepala berupa gugus karboksil yang bersifat hidrofilik (suka air) dan polar.



Bagian ekor (hidrofobik) yang bersifat nonpolar akan mengikat kotoran atau minyak yang bersifat nonpolar, sedangkan bagian kepala (hidrofilik) yang bersifat polar akan mengikat air yang bersifat polar. Dalam air, ion stearat membentuk misel yang melingkar. Bagian kepala yang mengikat air menghadap ke luar, sedangkan bagian ekor

akan mengikat kotoran dan minyak sehingga terperangkap di tengah-tengah lingkaran. Dengan cara inilah sabun dapat mengangkat kotoran dari serat pakaian.

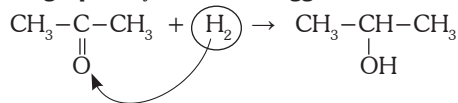


Misel stearat dalam air

Jawaban: C

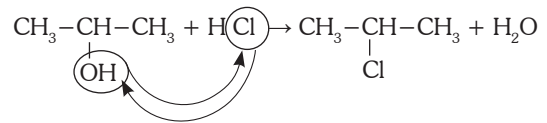
39. Reaksi senyawa karbon:

I. Reaksi adisi $\Rightarrow$ karena terjadi penambahan atom H pada ikatan rangkap gugus karbonil. Ciri reaksi adisi: terjadi perubahan ikatan rangkap menjadi ikatan tunggal.

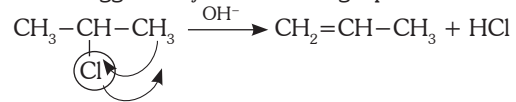


II. Reaksi substitusi $\Rightarrow$ karena terjadi pertukaran

atau penggantian gugus atom (dalam hal ini OH) dengan gugus atom lain (dalam hal ini Cl).



III. Reaksi eliminasi $\Rightarrow$ karena terjadi penghilangan gugus (dalam hal ini HCl). Ciri reaksi eliminasi: terjadi perubahan ikatan tunggal menjadi ikatan rangkap.



Jawaban: C

40. Pada pembentukan senyawa ion, kation dan anion berikatan sedemikian rupa agar jumlah muatan kation dan anion setara sehingga total muatan senyawa ion bernilai nol.

- | | | | | | |
|-----|-------------------|---|---------------------|---------------|------------------------------|
| (1) | Na^+ | + | NO_3^- | $\rightarrow$ | NaNO_3 |
| | ion natrium | | ion nitrat | | natrium nitrat |
| (2) | 2K^+ | + | SO_4^{2-} | $\rightarrow$ | K_2SO_4 |
| | ion kalium | | ion sulfat | | kalium sulfat |
| (3) | 3Mg^{2+} | + | 2PO_4^{3-} | $\rightarrow$ | $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ |
| | ion magnesium | | ion fosfat | | magnesium fosfat |
| (4) | 2Al^{3+} | + | 3CO_3^{2-} | $\rightarrow$ | $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$ |
| | ion aluminium | | ion karbonat | | aluminium karbonat |

Jawaban: D

1. Gambar (a) merupakan bakteri, yaitu *Shigella dysenteriae* dan gambar (b) merupakan Protozoa, yaitu *Entamoeba histolytica*. Keduanya sama-sama memiliki peranan negatif bagi kehidupan manusia, yaitu menyebabkan penyakit disentri. Kedua mikroorganisme tersebut dimasukkan ke dalam kingdom berbeda. *Shigella dysenteriae* diklasifikasikan ke dalam kingdom Monera dan *Entamoeba histolytica* diklasifikasikan ke dalam kingdom Protista. Ciri utama organisme yang termasuk ke dalam kingdom Monera, yaitu merupakan organisme uniseluler dan tidak memiliki membran inti (prokariot). Sementara itu, ciri utama organisme yang termasuk ke dalam kingdom Protista, yaitu umumnya uniseluler dan memiliki membran inti (eukariot). Berdasarkan pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa ciri yang menjadi pembeda kedua mikorganisme tersebut sehingga diklasifikasikan ke dalam kingdom berbeda terletak pada membran intinya.

Jawaban: B

2. Keanekaragaman gen terjadi apabila terdapat perbedaan (variasi) gen yang menyebabkan genotipe dan fenotipe pada setiap makhluk hidup menjadi berbeda. Contoh tingkat keanekaragaman gen misalnya pada beberapa varietas mangga, yaitu mangga apel (4) dan mangga gadung (6). Adapun bawang merah (1) dan bawang putih (3), serta jeruk bali (2) dan jeruk nipis (5) merupakan contoh keanekaragaman jenis. Makhluk hidup yang memiliki genus yang sama menunjukkan keanekaragaman jenis pada tingkat genus. Bawang merah (*Allium cepa*) dan bawang putih (*Allium sativum*) memiliki genus yang sama, yaitu *Allium*. Jeruk bali (*Citrus maxima*) dan jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*) juga memiliki genus yang sama yaitu *Citrus*.

Jawaban: D

3. Dampak yang terjadi akibat perburuan liar terhadap hewan trenggiling adalah semakin berkurangnya jumlah populasi trenggiling. Hal

tersebut menyebabkan peluang kawin trenggiling semakin rendah sehingga apabila hewan ini tidak dilindungi dan terus terjadi perburuan secara liar, maka lama-kelamaan trenggiling akan mengalami kepunahan.

Jawaban: C

4. Gambar pada soal merupakan jamur beracun (*Amanita muscaria*), jamur kayu (*Ganoderma applanatum*), jamur kuping (*Auricularia auricula*), dan jamur merang (*Volvariella volvacea*), keempat jamur tersebut dikelompokkan ke dalam kelompok yang sama, yaitu Basidiomycota. Ciri utama yang tampak dari kelompok Basidiomycota adalah tubuh buahnya (basidiokarp) dapat dilihat menggunakan mata telanjang. Ciri-ciri umum kelompok Basidiomycota, yaitu sebagai berikut.
 - Hifa memiliki sekat (septa).
 - Umumnya hidup sebagai saprofit, beberapa bersifat parasit, dan bersimbiosis dengan tumbuhan tingkat tinggi.
 - Reproduksi aseksual sebagian besar dilakukan dengan pembentukan konidium dan sebagian kecil dengan fragmentasi hifa.
 - Reproduksi seksual dilakukan dengan pembentukan basidiospora oleh basidium.

Jawaban: B

5. Perhatikan tabel perbedaan Bryophyta dan Pteridophyta di bawah ini!

No.	Ciri-ciri	Bryophyta	Pteridophyta
1.	Bagian tubuh	Talus	Kormus
2.	Akar	Rhizoid	Sejati
3.	Fase dominan	Gametofit	Sporofit
4.	Pembuluh angkut	Tidak ada	ada
5.	Perkembangan spora	Protonema	Protalium

Jawaban: B

6. Tumbuhan yang mengalami pembuahan ganda merupakan ciri utama dari tumbuhan Angiospermae (tumbuhan berbiji tertutup). Ciri utama lain dari tumbuhan Angiospermae, yaitu bakal biji dilindungi daun buah. Selain itu beberapa tumbuhan menghasilkan bunga berwarna-warni. Tumbuhan yang termasuk ke dalam Angiospermae dikelompokkan menjadi tumbuhan dikotil dan tumbuhan monokotil. Perbedaan tumbuhan dikotil dan monokotil dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tumbuhan Dikotil	Tumbuhan Monokotil
- Perakaran tunggang - Tulang daun menjari atau menyirip - Jaringan pengangkut tersusun dalam lingkaran - Jumlah mahkota bunga kelipatan 2, 4, dan 5 - Batang bercabang	- Perakaran serabut - Tulang daun sejajar - Jaringan pengangkut tersebar - Jumlah mahkota bunga 3 atau kelipatannya - Batang tidak bercabang

Jawaban: C

7. Hewan beruas-ruas (Arthropoda) dikelompokkan menjadi enam kelompok, yaitu Crustacea, Insecta, Diplopoda, Chilopoda, dan Arachnida. Ciri-ciri dari keenam kelompok tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini. Perhatikan tabel pengelompokan Arthropoda di bawah ini!

Ciri-ciri	Crustacea	Insecta	Diplopoda	Chilopoda	Arachnida
Pembagian tubuh	Sefalotoraks dan abdomen	Dapat dibedakan antara kepala, dada, dan abdomen	Kepala dan dada pendek, abdomen panjang	Kepala dan badan panjang	Dada dan abdomen bersatu, tidak mempunyai kepala yang sesungguhnya, hanya ada alas kepala (kapitulum)
Antena	2 pasang	1 pasang	1 pasang yang pendek	1 pasang yang panjang	Tidak ada
Sayap	Tidak ada	1–2 pasang di dada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
Kaki	5 pasang kaki setiap ruas	3 pasang pada dada	2 pasang setiap ruas	1 pasang setiap ruas	4 pasang pada sefalotoraks
Habitat	Air tawar, air laut, beberapa di darat	Umumnya di darat	Semuanya di darat	Umumnya di darat	Umumnya di darat
Contoh	Udang dan kepiting	Serangga	Luang	Lipan	Laba-laba

Jawaban: C

8. Keterangan gambar siklus nitrogen berdasarkan soal, yaitu sebagai berikut.
1. Denitrifikasi adalah proses pengubahan nitrat menjadi gas nitrogen atau oksida nitrogen dengan bantuan bakteri denitrifikasi.
 2. Amonifikasi merupakan proses penguraian makhluk hidup yang telah mati oleh bakteri pembusuk menjadi amonia (NH_3) dan garam amonium yang larut dalam air (NH_4^+).
 3. Fiksasi nitrogen adalah pengubahan gas nitrogen dari atmosfer (N_2) yang tidak dapat diserap secara langsung oleh tumbuhan menjadi senyawa yang dapat diserap oleh tumbuhan dari tanah. Fiksasi nitrogen secara biologis dibantu oleh bakteri. Tanah atau bakteri yang bersimbiosis dengan akar tumbuhan kacang-kacangan.
 4. Nitrifikasi merupakan proses pengubahan senyawa amonia (NH_3) dan garam amonium yang larut di dalam air (NH_4^+) menjadi nitrat (NO_3^-) oleh bakteri nitrifikasi. Prosesnya meliputi dua tahap, yaitu pengubahan senyawa amonia (NH_3) dan garam amonium yang larut di dalam air (NH_4^+) menjadi nitrit (NO_2^-) oleh bakteri *Nitrosomonas* dan pengubahan nitrit (NO_2^-) menjadi nitrat (NO_3^-) oleh bakteri *Nitrobacter*.

Jawaban: D

9. Upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalkan terjadinya pencemaran air akibat sampah adalah dengan menerapkan 3 R, yaitu *reduce*, *reuse*,

dan *recycle*. *Reduce* berarti mengurangi sampah. Contohnya dengan tidak konsumtif dalam membeli barang terutama barang yang berpotensi menghasilkan sampah. *Reuse* berarti menggunakan kembali. Artinya memanfaatkan kembali barang yang masih layak untuk dipergunakan. Contohnya menggunakan botol minuman yang dapat dipergunakan berkali-kali (dapat diisi ulang), menggunakan tas kain ketika berbelanja, serta memanfaatkan barang bekas, misalnya botol plastik dapat dijadikan pot. *Recycle* berarti mendaur ulang barang yang tidak terpakai menjadi barang yang memiliki nilai guna. Contohnya sampah kemasan kopi atau teh dapat diolah menjadi tas atau dompet.

Jawaban: E

10. Bagian-bagian yang terdapat pada membran sel berdasarkan gambar pada soal, yaitu sebagai berikut.
1. Glikoprotein
 2. Fosfolipid bilayer
 3. Protein integral
 4. Fosfat (bagian kepala yang bersifat hidrofilik)
 5. Protein perifer
 6. Glikolipid

Jadi, pada soal bagian yang ditunjukkan oleh nomor 1, 3, dan 6 secara berurutan yaitu glikoprotein, protein integral, dan glikolipid.

Jawaban: A

11. Keterangan bagian-bagian yang terdapat pada gambar sel tumbuhan di soal, yaitu sebagai berikut.

1. Vakuola berfungsi sebagai tempat penimbunan sisa metabolisme, tempat menyimpan cadangan makanan, menyimpan pigmen dalam bentuk larutan, dan menyimpan minyak atsiri.
2. Mitokondria berfungsi sebagai pusat respirasi sel dan penghasil energi terbesar di dalam sel.
3. Kloroplas berfungsi sebagai tempat pembuatan molekul organik dari molekul anorganik yang memanfaatkan energi matahari.
4. Inti sel berfungsi untuk mengontrol seluruh kegiatan sel, pengatur pembelahan sel, serta pembawa informasi genetik.
5. Retikulum endoplasma berfungsi menampung protein yang dibuat oleh ribosom, menghasilkan membran baru, serta menambahkan karbohidrat ke glikoprotein.

Jawaban: C

12. Keterangan gambar berdasarkan soal, yaitu sebagai berikut. Nomor 1–3 merupakan gambar sel tumbuhan.

1. Keadaan sel tumbuhan yang tetap stabil bentuknya. Hal tersebut terjadi karena sel tumbuhan dimasukkan ke dalam larutan isotonik (konsentrasi zat terlarut di luar sel sama dengan konsentrasi zat terlarut di dalam sel). Pada umumnya, apabila sel tumbuhan dimasukkan ke dalam larutan isotonik, air tidak akan masuk ke dalam sel tumbuhan sehingga menyebabkan sel tumbuhan menjadi lembek dan menjadi layu.
2. Keadaan sel tumbuhan menjadi bengkak (turgid). Hal tersebut terjadi karena sel tumbuhan dimasukkan ke dalam larutan hipotonik (konsentrasi zat terlarut di luar sel lebih rendah daripada konsentrasi zat terlarut di dalam sel).
3. Keadaan sel tumbuhan yang mengalami pengerutan. Peristiwa ini disebut plasmolisis. Hal tersebut terjadi karena sel tumbuhan dimasukkan ke dalam larutan hipertonik (konsentrasi zat terlarut di luar sel lebih tinggi daripada konsentrasi zat terlarut di dalam sel).
Gambar nomor 4 dan 5 merupakan gambar sel hewan.
4. Keadaan sel hewan membengkak dan lama-kelamaan pecah (lisis). Hal tersebut terjadi karena sel darah merah dimasukkan ke dalam larutan hipotonik (konsentrasi zat terlarut di luar sel lebih rendah daripada konsentrasi zat terlarut di dalam sel).

5. Keadaan sel hewan mengalami pengerutan. Peristiwa ini disebut krenasi. Hal tersebut terjadi karena sel hewan dimasukkan ke dalam larutan hipertonik (konsentrasi zat terlarut di luar sel lebih tinggi daripada konsentrasi zat terlarut di dalam sel).

Jadi keadaan sel setelah dimasukkan ke dalam larutan sukrosa yang memiliki konsentrasi lebih tinggi dibandingkan di dalam masing-masing sel menyebabkan sel tumbuhan mengalami plasmolisis (3) dan sel hewan mengalami krenasi (5).

Jawaban: E

13. Gambar pada soal menunjukkan penampang akar tumbuhan. Keterangan gambar pada soal beserta fungsinya, yaitu sebagai berikut.

- Nomor 1 merupakan rambut akar yang berfungsi meningkatkan luas permukaan akar untuk menyerap air dan garam mineral.
- Nomor 2 merupakan epidermis berfungsi untuk melindungi jaringan di dalamnya serta sebagai tempat pertukaran zat. Selain itu epidermis berfungsi sebagai pelindung terhadap hilangnya air berlebih karena penguapan, kerusakan mekanis, perubahan temperatur, dan hilangnya zat-zat makanan.
- Nomor 3 merupakan korteks berperan sebagai tempat pertukaran zat. Selain itu, sel-sel korteks sering kali menyimpan pati sebagai cadangan makanan.
- Nomor 4 merupakan endodermis berfungsi sebagai pembatas selektif yang mengatur aliran bahan-bahan dari larutan tanah ke dalam stele.
- Nomor 5 merupakan xilem yang berfungsi untuk mengangkut air dan garam mineral dari akar menuju seluruh tumbuh-tumbuhan.

Jawaban: C

14. Gambar pada soal menunjukkan beberapa jaringan epitel. Keterangan macam-macam jaringan epitel, yaitu sebagai berikut.

- Nomor 1 merupakan epitel transisional yang memungkinkan perubahan bentuk pada organ yang dilapisinya serta menahan tegangan, dan tekanan. Epitel transisional melapisi kandung kemih, ureter, uretra, dan ginjal.
- Nomor 2 merupakan epitel silindris selapis bersilia (semu) berfungsi untuk menghasilkan mukus dan getaran siliannya menghalau benda asing yang masuk atau melekat pada mukus. Epitel silindris selapis bersilia terdapat pada dinding dalam rongga hidung, saluran trakea, bronkus, dan dinding dalam saluran oviduk.

- Nomor 3 merupakan epitel pipih selapis yang berfungsi untuk difusi atau filtrasi melalui permukaan yang permeabel secara selektif. Epitel pipih selapis terletak pada lapisan pembuluh getah bening (limfa), pembuluh darah, alveolus, serta selaput pembungkus jantung.
- Nomor 4 merupakan epitel kubus berlapis banyak berfungsi untuk sekresi, proteksi, dan penghasil mukus. Epitel kubus berlapis banyak terdapat pada saluran kelenjar keringat, kelenjar minyak, pengembangan epitel di indung telur, dan buah zakar.
- Nomor 5 merupakan epitel silindris berlapis banyak berfungsi untuk sekresi, proteksi, penghasil mukus, dan pergerakan. Epitel silindris berlapis banyak terdapat pada permukaan-permukaan yang basah, permukaan yang berhubungan dengan hidung dari langit-langit mulut yang lunak, bagian dari faring, uretra, saluran ekskresi, kelenjar ludah, dan kelenjar susu.

Jawaban: B

15. Perubahan posisi tubuh dari A menjadi B sesuai dengan yang diperlihatkan pada soal menunjukkan gerakan menjauhkan anggota badan (kaki) dari sumbu badan. Gerakan yang demikian ini disebut gerak otot abduktor. Adapun gerakan lainnya, di antaranya sebagai berikut.
- Adduktor, gerakan otot yang menyebabkan terjadinya gerakan mendekatkan anggota badan ke sumbu badan.
 - Pronator, gerakan otot yang menyebabkan gerakan memutar ke bawah.
 - Elevator, gerakan otot yang menyebabkan terjadinya gerakan menaikkan anggota badan.
 - Fleksor, gerakan otot yang menyebabkan terjadinya gerakan membengkokkan bagian tubuh.

Jawaban: A

16. Identifikasi penyakit yang diderita oleh masing-masing pasien, yaitu sebagai berikut.

- Pasien I

Tabel pada soal menunjukkan jumlah eritrosit dan hemoglobin pasien di bawah nilai normal. Jumlah eritrosit adalah 3,5 juta/ μ L dari nilai normalnya 4–5 juta/ μ L, sedangkan kandungan haemoglobin 8 g/dL dari nilai normalnya yaitu 11–16 g/dL. Seseorang yang memiliki jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin lebih rendah dari nilai normalnya mengindikasikan bahwa orang tersebut menderita anemia. Anemia merupakan kelainan pada sel darah merah yang disebabkan oleh berkurangnya kandungan hemoglobin, berkurangnya jumlah sel darah merah pada darah atau berkurangnya volume darah dari ukuran normal.

- Pasien II

Berdasarkan hasil pemeriksaan darah pasien II terlihat jumlah leukosit lebih rendah dari nilai normalnya, yaitu 2.500/ μ L dari nilai normalnya, yaitu 4.000–10.000/ μ L. Seseorang yang memiliki jumlah leukosit sedikit mengindikasikan bahwa orang tersebut menderita leukopenia. Leukopenia dapat disebabkan oleh beberapa faktor, di antaranya infeksi yang mengakibatkan leukosit bekerja ekstra, kelainan bawaan pada sumsum tulang sehingga produksi sel darah berkurang, serta pemakaian antibiotik yang merusak leukosit.

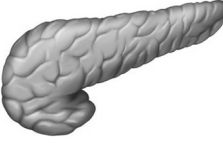
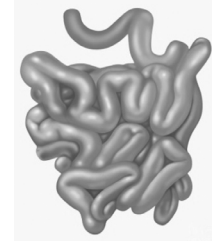
- Pasien III

Data pemeriksaan pada tabel di soal menunjukkan hasil pemeriksaan sistol dan diastol pasien III tidak sesuai dengan nilai normal. Sistol dan diastol pasien adalah 143/91 mmHg, sedangkan sistol dan diastol normal adalah 120/80 mmHg. Hal ini mengindikasikan bahwa pasien tersebut mengalami hipertensi (darah tinggi) yaitu tekanan darah di atas normal.

Jawaban: C

17. Tabel di bawah ini memperlihatkan saluran dan kelenjar pencernaan, enzim yang dihasilkan beserta fungsinya.

No.	Organ	Enzim	Fungsi
1.	 Kelenjar parotis	Ptialin	Menghidrolisis amilum menjadi maltosa atau polisakarida menjadi disakarida

2.	 Lambung	Pepsin	Memecah molekul-molekul protein menjadi molekul-molekul peptida
		Renin	Mengendapkan kasein atau protein susu dari air susu
		Lipase	Mengubah lemak menjadi asam lemak dan gliserol
3.	 Pankreas	Tripsin	Menghidrolisis pepton menjadi asam amino
		Karbohidrase pankreas berupa disakarase	Menghidrolisis disakarida menjadi monosakarida
		Lipase pankreas (steapsin)	Menghidrolisis emulsi lemak menjadi asam lemak dan gliserol
4.	 Usus halus	Disakarase	Menghidrolisis disakarida menjadi monosakarida
		Lipase usus	Menghidrolisis lemak menjadi asam lemak dan gliserol
		Enterokinase	Mengaktifkan enzim yang belum aktif menjadi enzim yang aktif

Jawaban: D

18. a. Emfisema merupakan keadaan dimana alveolus menjadi kaku, mengembang, dan terus-menerus terisi udara meskipun setelah terjadi ekspirasi.
- b. Pneumonia keadaan dimana terjadi peradangan atau inflamasi akibat infeksi mikroorganisme pada paru-paru (terutama pada alveolus). Infeksi tersebut menyebabkan alveolus terisi oleh cairan.
- c. Pleuritis merupakan peradangan pada selaput pembungkus paru-paru (pleura) sehingga terdapat cairan diantara lapisan pembungkus paru-paru tersebut.
- d. TBC (tuberkulosis) merupakan keadaan terdapatnya bintil-bintil kecil pada alveolus yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Bintil-bintil kecil pada alveolus ini menyebabkan terhambatnya proses difusi antara O_2 dengan CO_2 .
- e. Bronkitis merupakan keadaan dimana terjadinya peradangan pada saluran pernapasan, seperti pada trakea, bronkus, dan bronkiolus. Selain itu, peradangan dapat terjadi pada permukaan dalam yang tertutup oleh selaput lendir, mengakibatkan saluran pernapasan mengalami penyempitan.

Jawaban: A

19. Uji urine yang dilakukan menggunakan reagen Benedict bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya glukosa di dalam urine. Apabila di dalam urine seseorang mengandung glukosa, maka setelah ditetesi reagen Benedict warna urine berubah menjadi merah bata. Hal tersebut mengindikasikan bahwa terjadi kerusakan pada nefron ginjal yang berperan utama dalam reabsorpsi, yaitu tubulus kontortus proksimal (2). Sementara itu, uji urine menggunakan reagen Biuret bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya protein di dalam urine. Apabila di dalam urine seseorang mengandung protein, maka setelah ditetesi reagen Biuret warna urine berubah menjadi ungu. Hal tersebut mengindikasikan bahwa terjadi kerusakan pada nefron ginjal yang berperan dalam filtrasi, yaitu glomerulus (1). Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa pada siswa I ditemukan kandungan protein di dalam urinenya. Artinya terjadi kerusakan pada glomerulus. Sementara pada siswa II ditemukan kandungan glukosa di dalam urinenya. Dengan kata lain terjadi kerusakan pada tubulus kontortus proksimal.

Jawaban: B

20. Perhatikan tabel di bawah ini!

No.	Kelenjar	Hormon	Fungsi
1.	Hipofisis posterior	Antidiuretik	Merangsang penyerapan urine dalam saluran ginjal
2.	Pankreas	Glukagon	Menaikkan kadar gula dalam darah
3.	Hipofisis anterior	FSH	Merangsang pertumbuhan sel-sel folikel di dalam ovarium
4.	Gonad	Progesteron	Mempertebal dinding rahim

Jawaban: D

21. Sel yang peka terhadap cahaya terang merupakan sel kerucut (*cone cell*) dan sel yang peka terhadap cahaya redup adalah sel batang (*rod cell*). Kedua sel tersebut merupakan sel-sel fotoreseptor yang terdapat pada retina ditunjukkan pada gambar no 2. Retina berfungsi untuk menangkap cahaya yang difokuskan oleh lensa mata dan mengubahnya menjadi sinyal saraf yang akan diteruskan ke otak melalui saraf optik. Adapun keterangan bagian mata lainnya pada gambar di soal, yaitu sebagai berikut.

- Nomor 1 merupakan koroid, yaitu lapisan tengah mata yang berfungsi untuk menyediakan makanan untuk bagian-bagian mata lainnya.
- Nomor 3 merupakan lensa mata berfungsi untuk memfokuskan cahaya agar bayangan jatuh tepat pada bagian retina, yaitu bintik kuning, serta memiliki kemampuan untuk memipih (mengecil) dan mencembung (membesar).
- Nomor 4 merupakan pupil berfungsi untuk mengatur jumlah cahaya yang masuk

ke dalam mata, pupil akan berkontraksi (mengecil) apabila intensitas cahaya tinggi dan akan melebar apabila cahaya redup.

- Nomor 5 merupakan iris yang berfungsi memberi warna/pigmen pada mata.

Jawaban: B

22. Keterangan gambar pada soal, yaitu sebagai berikut.

1. Spermatogonium melakukan pembelahan mitosis menghasilkan sel spermatosit primer yang bersifat diploid ($2n$).
2. Spermatosit primer melakukan pembelahan meiosis I menghasilkan dua sel spermatosit sekunder yang haploid (n).
3. Dua sel spermatosit sekunder melakukan pembelahan meiosis II menghasilkan empat sel spermatid yang haploid (n).
4. Diferensiasi spermatid menjadi sperma.

Jawaban: C

23. Faktor luar yang memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan di antaranya, cahaya, nutrisi, suhu, dan kelembapan. Berdasarkan diagram pada soal terlihat bahwa pertumbuhan kecambah buncis paling tinggi terjadi ketika kecambah buncis diberi tambahan nutrisi berupa air cucian beras, serta disimpan di tempat yang teduh. Sementara untuk kecambah buncis yang tidak diberi tambahan nutrisi, serta disimpan di tempat terang memperlihatkan pertumbuhan kecambah yang lebih lambat. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa perkecambahan buncis dipengaruhi oleh cahaya dan nutrisi.

Jawaban: B

24. Berdasarkan gambar pada soal terlihat salah satu ciri enzim, yaitu enzim bekerja secara spesifik, satu enzim hanya untuk satu substrat. Produk yang dihasilkan merupakan monosakarida, yaitu glukosa dan galaktosa. Monosakarida ini diperoleh dari penguraian disakarida, yaitu laktosa yang merupakan substrat dengan bantuan enzim laktase.

Jawaban: C

25. Tabel di bawah ini menunjukkan tahapan reaksi aerob, tempat, hasil, serta jumlah ATP yang dihasilkan baik secara langsung maupun tidak langsung.

No.	Tahapan Reaksi	Tempat	Hasil	Jumlah ATP yang Dihasilkan	
				Secara Langsung	Secara Tidak Langsung
1.	Glikolisis	Sitoplasma	2 Asam Piruvat, 2 NADH + 2 ATP	2 ATP	2 NADH = 6 ATP
2.	Dekarboksilasi oksidatif	Matriks mitokondria	2 Asetil KoA + 2 CO ₂	-	2 NADH = 6 ATP
3.	Siklus Krebs	Matriks mitokondria	6 NADH + 2 FADH ₂ + 2 GTP/2 ATP + 4 CO ₂	2 ATP	6 NADH = 18 ATP 2 FADH ₂ = 4 ATP

4.	Transpor elektron	Krista mitokondria	34 ATP + 6 H ₂ O	-	34 ATP
Jumlah				4 ATP	

Jawaban: D

26. Bagan nomor 1 menunjukkan proses fermentasi asam laktat dan nomor 2 menunjukkan fermentasi alkohol.

1. Fermentasi asam laktat merupakan suatu reaksi pengubahan glukosa menjadi asam laktat dengan bantuan bakteri asam laktat, contohnya *Lactobacillus* sp. Prosesnya glukosa melalui glikolisis diubah menjadi asam piruvat. Tanpa adanya pelepasan karbon dioksida, piruvat direduksi langsung oleh NADH menjadi asam laktat. Contoh fermentasi asam laktat, yaitu pada proses pembuatan yoghurt yang memengaruhi cita rasa dan tekstur dari yoghurt. Selain itu ketika berolahraga terlalu berat atau tidak melakukan pemanasan atau pendinginan, sel otot akan melakukan fermentasi asam laktat untuk menghasilkan energi. Namun penumpukan asam laktat dapat menyebabkan kelelahan otot.
2. Fermentasi alkohol merupakan suatu reaksi pengubahan glukosa menjadi etanol dan karbon dioksida dengan bantuan Fungi, yaitu *Saccharomyces cerevisiae*. Prosesnya, glukosa melalui glikolisis diubah menjadi asam piruvat. Pelepasan karbon dioksida dari piruvat diubah menjadi senyawa asetaldehida. Asetaldehida direduksi oleh NADH menjadi etanol. Contoh fermentasi alkohol, yaitu pada proses pada pembuatan roti. Karbon dioksida yang terperangkap dalam adonan roti menyebabkan roti mengembang, sedangkan alkohol menghasilkan aroma pada roti.

Jawaban: A

27. Gambar pada soal menunjukkan siklus Calvin (reaksi gelap). Siklus Calvin terdiri atas tiga tahapan, yaitu sebagai berikut.

1. Tahap fiksasi
Pada tahap ini terjadi penggabungan CO₂ dengan ribulosa bifosfat (RuBP) yang pada gambar ditunjukkan oleh bagian X dengan bantuan enzim RuBP karboksilase (rubisco). Hasilnya merupakan intermediet berkarbon-enam yang tidak stabil sehingga membentuk dua molekul 3-fosfoglisarat.
2. Tahap reduksi
Pada tahap ini, setiap molekul 3-fosfoglisarat menerima fosfat dari ATP membentuk 1,3-bifosfoglisarat. Selanjutnya sepasang elektron

dari NADPH mereduksi 1,3-bifosfoglisarat menjadi gliseraldehida 3-fosfat (G3P) yang pada gambar ditunjukkan oleh bagian Y.

3. Tahap regenerasi
Pada tahap ini lima molekul gliseraldehida 3-fosfat berubah kembali menjadi tiga molekul ribulosa bifosfat. Proses ini memerlukan 3 molekul ATP. Ribulosa bifosfat yang terbentuk akan melakukan tahap fiksasi kembali untuk mengikat CO₂. Oleh karena itu, hasil akhir dari siklus Calvin adalah satu molekul gliseraldehida-3 fosfat yang merupakan gula berkarbon tiga. Dua molekul gliseraldehida 3-fosfat bergabung membentuk glukosa.

Jawaban: B

28. Basa nitrogen penyusun DNA terdiri atas purin: adenin (A) dan guanin (G) dan pirimidin: sitosin (C) dan timin (T). Basa nitrogen tersebut tersusun berpasangan, dimana susunannya bersifat spesifik, yaitu guanin (G) hanya dapat berpasangan dengan sitosin (C) atau sebaliknya, sedangkan adenin (A) hanya dapat berpasangan dengan timin (T) atau sebaliknya. Antara dua basa nitrogen yang berpasangan dihubungkan oleh ikatan hidrogen yang lemah. G dengan C dihubungkan oleh tiga ikatan hidrogen, sedangkan A dengan T dihubungkan oleh dua ikatan hidrogen. Berdasarkan hal tersebut, terlihat pada gambar di soal, bagian yang ditunjukkan oleh nomor 1 dan 2 dihubungkan dengan tiga ikatan hidrogen. Artinya nomor 1 dan 2 merupakan guanin (G) dan sitosin (C) atau sebaliknya. Adapun bagian yang ditunjukkan oleh nomor 3 dan 4 pada gambar di soal dihubungkan dengan dua ikatan hidrogen. Artinya nomor 3 dan 4 merupakan adenin (A) dan timin (T) atau sebaliknya.

Jawaban: A

29. Urutan sintesis protein secara ringkas adalah sebagai berikut.
 - a. DNA sense membentuk mRNA untuk membawa kode genetik sesuai urutan basa nitrogennya (1).
 - b. mRNA meninggalkan inti sel menuju ribosom (2).
 - c. tRNA datang membawa asam amino yang sesuai dengan kode yang dibawa oleh mRNA (kodon) (3).

- d. tRNA bergabung dengan mRNA di ribosom (4).
- e. Asam amino-asam amino akan berderet sesuai dengan kodonnya sehingga terbentuklah protein yang diharapkan (5).

Jawaban: A

30. Pembelahan mitosis adalah pembelahan sel yang menghasilkan dua sel anak yang mempunyai jumlah kromosom yang sama dengan jumlah kromosom sel induknya dan memiliki sifat yang sama dengan sifat induknya. Pembelahan mitosis berlangsung melalui beberapa fase, yaitu profase, metafase, anafase, dan telofase.

a. Profase

Pada profase terjadi peristiwa sebagai berikut.

- Kromatin yang tampak seperti granula berubah menjadi benang-benang kromatin.
- Benang-benang kromatin memendek dan menebal menjadi kromosom.
- Kromosom berduplikasi menjadi dua bagian, dimana masing-masing bagian disebut kromatid.
- Kromatid melekat di beberapa benang gelendong di kinetokor.
- Anak inti menghilang.
- Membran inti mulai menghilang tetapi masih belum hilang seutuhnya.
- Tiap sentriol memisah ke arah kutub yang berlawanan dan terbentuk benang-benang gelendong mitosis.

b. Metafase

Pada metafase terjadi peristiwa sebagai berikut.

- Kromosom berjajar di bidang ekuator.
- Kromosom menjadi semakin pendek dan tebal.
- Membran inti sel sudah benar-benar menghilang dan benang gelendong meluas dari satu kutub ke kutub lainnya.

c. Anafase

Pada anafase terjadi peristiwa sebagai berikut.

- Sentromer dari masing-masing kromatid membelah menjadi dua.
- Kromatid yang ada di bidang ekuator memisah dan membentuk dua buah kromosom.
- Kromosom bergerak menuju ke arah kutub-kutub yang berlawanan.
- Kedua kutub sel sudah memiliki koleksi kromosom yang lengkap dan jumlah yang sama.

d. Telofase

Pada telofase terjadi peristiwa sebagai berikut.

- Kromatid menjadi kusut dan butiran-butiran kromatin muncul kembali.
- Benang-benang gelendong menghilang.
- Membran inti terbentuk kembali dan anak inti muncul kembali.
- Terbentuk dua sel anak yang mempunyai sifat dan jumlah kromosom yang sama dengan induknya.

Jawaban: C

31. Tanaman ercis berbiji bulat - warna cokelat, berbiji bulat-berwarna putih, berbiji kisut - berwarna cokelat, dan berbiji kisut - berwarna putih dengan perbandingan 3 : 1 : 3 : 1 kemungkinan dihasilkan dari persilangan genotipe induk, BbCc dan bbCc. Hal tersebut dapat diibuktikan dengan persilangan berikut.

P:	BbCc	> <	bbCc
G:	BC, Bc, bC, bc		bC, bc
F:	- BbCC (bulat - warna cokelat)		- bbCC (kisut - warna cokelat)
	- BbCc (bulat - warna cokelat)		- bbCc (kisut - warna cokelat)
	- BbCc (bulat - warna cokelat)		- bbCc (kisut - warna cokelat)
	- Bbcc (bulat-warna putih)		- bbcc (kisut - warna putih)

Berdasarkan persilangan tersebut terbukti bahwa perbandingan tanaman ercis berbiji bulat - berwarna cokelat: biji bulat - berwarna putih : biji kisut - berwarna cokelat: biji bulat - berwarna putih adalah 3 : 1 : 3 : 2.

Jawaban: C

32. Persilangan antara ibu bisu - tuli (Ddee) dan ayah normal (DdEe), yaitu sebagai berikut.

P:	Ddee	> <	DdEe
G:	De, de		DE, De, dE, de
P:	- DDEe (normal)		- DdEe (normal)
	- DDee (bisu-tuli)		- Ddee (bisu - tuli)
	- DdEe (normal)		- ddEe (bisu - tuli)
	- Ddee (bisu - tuli)		- ddee (bisu - tuli)

Berdasarkan persilangan tersebut dapat diketahui bahwa persentase anak memiliki fenotipe normal adalah $\frac{3}{8} \times 100\% = 37,5\%$

Jawaban: B

33. Diketahui:

- *Drosophila* jantan abu-abu sayap panjang (GgLI).
- *Drosophila* betina hitam, sayap pendek (ggll).
- Gen G dan L terjadi pautan.
- Gen g dan l terjadi pautan.

Ditanyakan:

Perbandingan genotipe keturunan dari hasil perkawinan *Drosophila* tersebut?

Jawab:

P: GgLI > < ggll
 G: GL, gl gl
 F: - GgLI
 - ggll

Jadi, perbandingan genotipe *Drosophila* dari keturunan tersebut adalah = GgLI : ggll = 1 : 1

Jawaban: E

34. Berdasarkan penjelasan pada soal dapat diketahui bahwa Ibu Renata adalah *carrier* hemofilia ($X^H X^h$). Hal tersebut dikarenakan ayahnya yang menderita hemofilia menurunkan gen resesif yang terpaut pada kromosom X kepada anak perempuannya. Persilangan Pak Tanto dan Ibu Renata, yaitu sebagai berikut.

P₁: ♂ $X^H Y$ > < ♀ $X^H X^h$
 G: X^H, Y X^H, X^h
 F₁: - ♀ $X^H X^h$ (normal carrier) - ♀ $X^H X^h$ (normal carrier)
 - ♂ $X^H Y$ (normal) - ♂ $X^h Y$ (hemofilia)

Anak perempuannya merupakan normal *carrier* menikah dengan laki-laki normal, persilangannya sebagai berikut.

P₂: ♀ $X^H X^h$ > < ♂ $X^H Y$
 G: X^H, X^h X^H, Y
 F₂: - ♀ $X^H X^H$ (normal) - ♂ $X^H Y$ (normal)
 - ♀ $X^H X^h$ (normal carrier) - ♂ $X^h Y$ (hemofilia)

Berdasarkan persilangan di atas, maka dapat diketahui bahwa persentase dilahirkan anak laki-laki yang menderita hemofilia adalah $\frac{1}{2} \times 100\% = 50\%$. Jadi persentase cucu Pak Tanto dan Ibu Renata yang menderita hemofilia, yaitu 50%.

Jawaban: C

35. *Sickle cell anemia* atau anemia sel sabit merupakan penyakit menurun yang tidak terpaut kromosom seks. Penyakit ini disebabkan oleh gen homozigot resesif. Berdasarkan *pedigree* pada soal diketahui bahwa individu 1 dan individu 2 bersifat *carrier sickle cell anemia*. Hal tersebut dikarenakan terdapat keturunan yang menderita *sickle cell*

anemia (individu 5). Persilangan individu 1 dan 2, yaitu sebagai berikut.

P: Ss > < Ss
 (carrier sickle cell anemia) (carrier sickle cell anemia)
 G: S,s S,s

F: - SS (normal)
 - 2 Ss (*carrier sickle anemia*, individu 4)
 - ss (*sickle anemia*, individu 5)

Individu 3 merupakan *carrier sickle cell anemia* karena persilangan dengan individu 4 yang juga *sickle cell anemia* menghasilkan keturunan yang menderita *sickle anemia* (individu 6). Persilangan individu 3 dan 4, yaitu sebagai berikut.

P: Ss > < Ss
 (carrier sickle cell anemia) (carrier sickle cell anemia)
 G: S,s S,s

F: - SS (normal)
 - 2 Ss (*carrier sickle anemia*, individu 7)
 - ss (*sickle anemia*, individu 6)

Individu 8 merupakan *carrier sickle cell anemia* karena persilangan dengan individu 7 yang juga *sickle cell anemia* menghasilkan keturunan yang menderita *sickle cell anemia* (individu 9). Persilangan individu 7 dan 8, yaitu sebagai berikut.

P: Ss > < Ss
 (carrier sickle cell anemia) (carrier sickle cell anemia)
 G: S,s S,s
 F: - SS (normal)
 - 2 Ss (*carrier sickle anemia*)
 - ss (*sickle anemia*, individu 9)

Berdasarkan beberapa persilangan di atas dapat diketahui bahwa individu yang bersifat *carrier sickle cell anemia* (Ss) pada *pedigree* di soal berjumlah 6 orang, yaitu individu 1, 2, 3, 4, 7, dan 8.

Jawaban: C

36. Gambar pada soal menunjukkan mutasi pada kromosom, yaitu inversi. Inversi adalah mutasi yang menyebabkan terjadinya pembalikan urutan gen sebesar 180°. Sementara itu beberapa jenis mutasi lainnya, yaitu sebagai berikut.

- Translokasi merupakan mutasi kromosom yang disebabkan karena adanya pertukaran sebagian kromosom dengan kromosom nonhomolog lainnya.
- Transversi merupakan mutasi gen yang terjadi akibat pergantian basa nitrogen yang tidak sejenis. Misalnya pergantian basa nitrogen purin dengan pirimidin atau sebaliknya.

- Katenasi merupakan mutasi kromosom yang terjadi pada dua kromosom nonhomolog yang pada saat membelah terbentuk empat kromosom, kemudian ujung-ujung kromosom tersebut saling bertemu sehingga membentuk lingkaran.
- Transisi merupakan mutasi gen yang terjadi akibat pergantian basa nitrogen yang sejenis. misalnya pergantian basa nitrogen purin dengan purin lainnya atau basa pirimidin dengan basa pirimidin lainnya.

Jawaban: C

37. Louis Pasteur merupakan salah satu ilmuwan yang mendukung teori biogenesis. Dia melakukan percobaan dengan merebus air kaldu sampai mendidih di dalam tabung yang berbentuk leher angsa, kemudian dидiamkan beberapa hari. Setelah beberapa hari, air kaldu tetap jernih. Hal ini menunjukkan bahwa di dalam air kaldu tidak terdapat mikroorganisme. Setelah itu, Pasteur memiringkan tabung hingga air kaldu sampai ke permukaan leher yang terkontaminasi oleh mikroorganisme dari udara kemudian dидiamkan beberapa hari. Hasilnya air menjadi keruh. Hal ini menunjukkan bahwa di dalam air kaldu terdapat mikroorganisme. Berdasarkan percobaan yang dilakukan oleh Louis Pasteur dapat disimpulkan bahwa munculnya mikroorganisme pada air kaldu berasal dari mikroorganisme yang berasal dari udara yang masuk bersama dengan debu. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa makhluk hidup berasal dari makhluk hidup sebelumnya.

Jawaban: D

38. – Isolasi mekanik, yaitu organisme yang tidak dapat melakukan perkawinan karena perbedaan morfologis. Contohnya hewan jantan dari suatu spesies jauh lebih besar ukurannya daripada jenis betina atau sebaliknya, maka hewan tersebut tidak menghasilkan keturunan.
- Isolasi temporal, yaitu spesies yang memiliki masa musim kawin berbeda-beda; dalam sehari; musim yang berbeda; atau pada tahun yang berbeda. Contohnya pada jenis katak yang termasuk genus *Rana*, yaitu *Rana aurora* yang memiliki masa kawin pada bulan Januari sampai Maret dan *Rana draytonii* yang memiliki masa kawin pada bulan November sampai April.

- Isolasi habitat, yaitu dua spesies yang berada di wilayah sama, namun menempati habitat berbeda. Contohnya dua spesies katak dari genus yang sama dapat menghasilkan keturunan, namun kemungkinannya kecil karena perbedaan habitatnya. Contohnya *Bufo americanus* yang hidup pada daerah genangan air dan *Bufo fowleri* yang hidup pada daerah air.
- Isolasi gamet, yaitu dua spesies yang tidak dapat melakukan perkawinan karena sperma dari suatu spesies tidak dapat membuahi sel telur suatu spesies lainnya. Contohnya pada bulu babi merah dan bulu babi ungu, yang tidak dapat berfusi karena protein permukaan sel telur dan sperma tidak dapat berikatan.
- Isolasi perilaku, yaitu organisme yang berkerabat memiliki perbedaan kebiasaan dalam melakukan perkawinan. Perilaku ini dapat berupa suara, tingkah laku, dan sekresi zat kimia. Contohnya pada burung *Priloris victoriae* jantan dan burung *Frageta minor*.

Jawaban: C

39. Gambar pada soal merupakan yoghurt yang merupakan produk bioteknologi konvensional dari olahan susu. Beberapa jenis bakteri asam laktat dimanfaatkan di dalam proses pembuatan produk ini. Salah satunya adalah *Lactobacillus bulgaricus*. Bakteri ini bersama dengan bakteri asam laktat lainnya mampu memfermentasi laktosa (gula susu) menjadi asam laktat yang berperan dalam pembentukan cita rasa, aroma khas, serta tekstur yoghurt.

Jawaban: E

40. Gambar pada soal menunjukkan salah satu bioteknologi modern pada teknologi reproduksi, yaitu *Animal cloning*. *Animal cloning* melibatkan dua buah sel, yaitu sel somatik dan sel gamet (sel telur). Prinsip dari *animal cloning* adalah donor inti sel somatik kepada sel telur yang sudah dihilangkan intinya. Inti sel telur dihilangkan dan inti sel somatik difusikan ke dalam sel telur sehingga terbentuklah sel telur yang memiliki inti sel somatik. Sel tersebut berkembang menjadi embrio dan akan dipindahkan pada rahim. Keturunan yang lahir akan memiliki sifat yang identik dengan induk yang menyumbangkan sel somatiknya.

Jawaban: D