

A. Pilihan Ganda

1. Lebih dahulu sederhanakan yang berada dalam kurung.

$$\begin{aligned} \left(\frac{27^{-1} a^{-3} b^{-5}}{\frac{1}{3} a^2 b^4} \right)^{-1} &= \left(\frac{(3^3)^{-1} a^{-3} b^{-5}}{3^{-1} a^2 b^4} \right)^{-1} \\ &= \left(\frac{3^{-3} a^{-3} b^{-5}}{3^{-1} a^2 b^4} \right)^{-1} \\ &= (3^{-3-(-1)} a^{-3-2} b^{-5-4})^{-1} \\ &= (3^{-3+1} a^{-3-2} b^{-5-4})^{-1} \\ &= (3^{-2} a^{-5} b^{-9})^{-1} \\ &= 3^2 a^5 b^9 \\ &= 9a^5 b^9 \end{aligned}$$

Jawaban: A

2. Diketahui: ${}^2\log 3 = x$ dan ${}^5\log 2 = y$.
Ditanyakan: ${}^8\log 75$
Bentuk ${}^8\log 75$ memiliki bilangan pokok 8.
Sedangkan yang diketahui bilangan pokoknya adalah 2 dan 5. Sehingga diubah terlebih dahulu bentuk ${}^8\log 75$.

$$\begin{aligned} {}^8\log 75 &= {}^8\log (3 \cdot 5^2) \\ &= {}^8\log 3 + {}^8\log 5^2 \\ &= {}^2\log 3 + {}^2\log 5^2 \\ &= \frac{1}{3} {}^2\log 3 + \frac{2}{3} {}^2\log 5 \quad \dots(1) \end{aligned}$$

Ubah bentuk ${}^5\log 2$ ke bentuk ${}^2\log 5$.

$${}^2\log 5 = \frac{1}{{}^5\log 2} = \frac{1}{y}$$

Substitusikan ${}^2\log 3 = x$ dan ${}^2\log 5 = \frac{1}{y}$ ke persamaan (1), diperoleh:

$$\begin{aligned} {}^8\log 75 &= \frac{1}{3} {}^2\log 3 + \frac{2}{3} {}^2\log 5 \\ &= \frac{1}{3} x + \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{y} \\ &= \frac{x}{3} + \frac{2}{3y} \\ &= \frac{xy}{3y} + \frac{2}{3y} \quad \text{samakan penyebut} \\ &= \frac{xy+2}{3y} \end{aligned}$$

Jawaban: A

3. **Langkah 1:**

Diketahui puncak $(x_p, y_p) = (1, 4)$, gunakan rumus:

$$\begin{aligned} y &= a(x - x_p)^2 + y_p \\ y &= a(x - 1)^2 + 4 \quad \dots(1) \end{aligned}$$

Langkah 2:

Melalui titik $(2, 3)$. Kemudian substitusikan ke persamaan (1), diperoleh:

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

Langkah 3:

Substitusikan $a = -1$ ke persamaan (1), diperoleh:

$$\begin{aligned} y &= (-1)(x - 1)^2 + 4 \\ y &= (-1)(x^2 - 2x + 1) + 4 \\ y &= -x^2 + 2x - 1 + 4 \\ y &= -x^2 + 2x + 3 \end{aligned}$$

Jawaban: B

4. Diketahui: x_1 dan x_2 adalah akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - 5x - 2 = 0$.

Ditanyakan: Nilai dari $\frac{2}{x_1} + \frac{2}{x_2}$.

Jika x_1 dan x_2 merupakan akar-akar persamaan kuadrat, maka berlaku:

$$\begin{aligned} x^2 - (x_1 + x_2)x + (x_1 \cdot x_2) &= 0 \\ x^2 - 5x - 2 &= 0 \end{aligned}$$

Diperoleh:

$$x_1 + x_2 = 5 \text{ dan } x_1 \cdot x_2 = -2$$

Sehingga,

$$\begin{aligned} \frac{2}{x_1} + \frac{2}{x_2} &= \frac{2x_2}{x_1x_2} + \frac{2x_1}{x_1x_2} = \frac{2x_1 + 2x_2}{x_1x_2} \\ &= \frac{2(x_1 + x_2)}{x_1x_2} = \frac{2(5)}{(-2)} = \frac{10}{-2} = -5 \end{aligned}$$

Jawaban: E

5. Misalkan banyak ruang rawat inap kelas 1 adalah a dan banyak ruang rawat inap kelas 2 adalah b . Model matematika pada soal menjadi:

$$a + b = 65 \quad \dots(1)$$

$$a + 10 = 2b \Leftrightarrow a - 2b = -10 \quad \dots(2)$$

Dengan menggunakan metode eliminasi pada persamaan (1) dan (2), diperoleh:

$$\begin{array}{r} a + b = 65 \\ a - 2b = -10 \quad - \\ \hline 3b = 75 \\ b = 25 \end{array}$$

Jadi, banyak ruang rawat inap kelas 2 adalah 25.

Jawaban: D

6. Diketahui sistem pertidaksamaan:

$$2y - x \leq 2$$

$$4x + 3y \leq 12$$

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

Perhatikan diagram Kartesius pada soal.

$2y - x \leq 2$, maka daerah yang memenuhi terletak di bawah garis $2y - x = 2$.

Daerah yang memenuhi adalah I dan III.

$4x + 3y \leq 12$, maka daerah yang memenuhi terletak di bawah garis $4x + 3y = 12$.

Daerah yang memenuhi adalah I dan II.

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

Daerah yang memenuhi adalah I, II, III, dan IV.

Jadi, daerah yang memenuhi sistem pertidaksamaan adalah daerah I.

Jawaban: A

7. Misalkan banyak bawang merah adalah x kg dan banyak cabai merah adalah y kg.

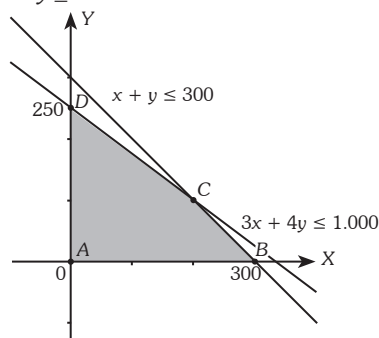
	Banyaknya (kg)	Harga (Rp)
Bawang merah	x	30.000
Cabai merah	y	40.000
Modal	300	10.000.000

Model matematika:

$$x + y \leq 300$$

$$30.000x + 40.000y \leq 10.000.000$$

$$\Leftrightarrow 3x + 4y \leq 1.000$$



Menentukan titik potong C.

$$\begin{array}{r} x + y = 300 \quad | \times 3 | \quad 3x + 3y = 900 \\ 3x + 4y = 1.000 | \times 1 | \quad 3x + 4y = 1.000 \\ \hline -y = -100 \\ y = 100 \end{array}$$

Substitusikan $y = 100$ ke persamaan $x + y = 300$

$$x + 100 = 300 \Leftrightarrow x = 200$$

Jadi, titik C(200, 100).

Keuntungan dari penjualan bawang merah Rp4.000,00 per kg dan penjualan cabai merah Rp6.000,00 per kg, artinya fungsi objektif berbentuk $f(x, y) = 4.000x + 6.000y$.

Uji titik pojok

Titik Pojok	$f(x, y) = 4.000x + 6.000y$
$B(300, 0)$	$4.000(300) + 6.000(0) = 1.200.000$
$C(200, 100)$	$4.000(200) + 6.000(100) = 1.400.000$
$D(0, 250)$	$4.000(0) + 6.000(250) = 1.500.000$

Jadi, keuntungan maksimum yang diperoleh pedagang tersebut adalah Rp1.500.000,00.

Jawaban: C

8. Diketahui persamaan nilai mutlak.

$$|2x + 1| + 2 = 3x$$

Kelompokkan bentuk yang tidak memiliki nilai mutlak di ruas kanan.

$$|2x + 1| + 2 = 3x$$

$$|2x + 1| = 3x - 2 \quad \dots (*)$$

Berdasarkan definisi persamaan nilai mutlak, maka persamaan (*) menjadi:

Kasus I:

$$2x + 1 = 3x - 2$$

$$2x - 3x = -2 - 1$$

$$-x = -3$$

$$x = 3$$

Periksa $x = 3$ dengan menyubstitusikannya ke persamaan (*).

$$|2(3) + 1| = 3(3) - 2$$

$$|6 + 1| = 9 - 2$$

$$|7| = 7$$

$$7 = 7 \text{ (benar)}$$

Kasus II:

$$2x + 1 = -(3x - 2)$$

$$2x + 1 = -3x + 2$$

$$2x + 3x = 2 - 1$$

$$5x = 1$$

$$x = \frac{1}{5}$$

Periksa $x = \frac{1}{5}$ dengan menyubstitusikannya ke persamaan (*).

$$\left| 2\left(\frac{1}{5}\right) + 1 \right| = 3\left(\frac{1}{5}\right) - 2$$

$$\left| \frac{2}{5} + 1 \right| = \frac{3}{5} - 2$$

$$\left| \frac{7}{5} \right| = -\frac{7}{5}$$

$$\frac{7}{5} = -\frac{7}{5} \quad (\text{salah})$$

Jadi, himpunan penyelesaian yang memenuhi persamaan adalah $\{3\}$.

Jawaban: A

9. Ubah terlebih dahulu pertidaksamaan nilai mutlak menjadi pertidaksamaan polinom.

Ingat: Jika $|f(x)| \leq g(x)$, maka berlaku

$$-g(x) \leq f(x) \leq g(x)$$

Sehingga bentuk $|2x + 1| \leq 3$ menjadi:

$$-3 \leq 2x + 1 \leq 3$$

$$-3 - 1 \leq 2x + 1 - 1 \leq 3 - 1$$

$$-4 \leq 2x \leq 2$$

$$-2 \leq x \leq 1$$

Jadi, himpunan penyelesaian yang memenuhi pertidaksamaan adalah $\{x \mid -2 \leq x \leq 1\}$.

Jawaban: A

10. Diketahui: Tangki air berbentuk tabung telah terisi 400 cm³ yang akan diisi air secara konstan dengan debit 200 cm³ per detik. Diameter tabung tersebut adalah 140 cm.

Ditanyakan: Waktu yang diperlukan agar air mencapai ketinggian 20 cm.

$$d = 140 \text{ cm} \Leftrightarrow r = 70 \text{ cm}$$

$$t = 20 \text{ cm}$$

Volume tabung tersebut adalah:

$$V = \pi r^2 t$$

$$= \frac{22}{7} \times 70 \times 70 \times 20$$

$$= 22 \times 10 \times 70 \times 20$$

$$= 308.000$$

Volume air yang harus ditambahkan:

$$= 308.000 - 400 = 307.600$$

Karena diketahui $D = 200 \text{ cm}^3/\text{detik}$, maka:

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

$$200 = \frac{307.600}{t}$$

$$t = \frac{307.600}{200} = 1.538$$

Diperoleh $t = 1.538$ detik.

Ubah t ke dalam satuan menit dan detik.

$$t = 1.538 \text{ detik} = 25 \text{ menit } 38 \text{ detik}$$

Jadi, lama waktu yang diperlukan agar air mencapai ketinggian 20 cm adalah 25 menit 38 detik.

Jawaban: E

11. Diketahui: Matriks $A = \begin{pmatrix} x+1 & 2 \\ x+1 & x-2 \end{pmatrix}$ adalah

matriks singular. Nilai x yang memenuhi adalah x_1 dan x_2 , dengan $x_1 > x_2$.

Ditanyakan: Nilai dari $2x_1 - x_2$.

Matriks singular adalah matriks yang nilai determinannya sama dengan nol. Sehingga:

$$\det(A) = 0$$

$$\begin{vmatrix} x+1 & 2 \\ x+1 & x-2 \end{vmatrix} = 0$$

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

$$x^2 - x - 2 - 2x - 2 = 0$$

$$x^2 - 3x - 4 = 0$$

$$(x-4)(x+1) = 0$$

Diperoleh: $x = -1$ dan $x = 4$

Karena $x_1 > x_2$, maka $x_1 = 4$ dan $x_2 = -1$.

$$2x_1 - x_2 = 2(4) - (-1) = 8 + 1 = 9$$

Jadi, nilai dari $2x_1 - x_2$ adalah 9.

Jawaban: E

12. **Cara 1:** Kalikan bentuk akar dengan bentuk sekawan.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left((x-2) - \sqrt{x^2 - 3x + 1} \right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} \left((x-2) - \sqrt{x^2 - 3x + 1} \right) \cdot \frac{(x-2) + \sqrt{x^2 - 3x + 1}}{(x-2) + \sqrt{x^2 - 3x + 1}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{(x-2)^2 - (x^2 - 3x + 1)}{(x-2) + \sqrt{x^2 - 3x + 1}} \right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{(x^2 - 4x + 4) - (x^2 - 3x + 1)}{(x-2) + \sqrt{x^2 - 3x + 1}} \right)$$

$$\begin{aligned}
&= \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{-x+3}{(x-2)+\sqrt{x^2-3x+1}} \right) \cdot \frac{1}{x} \\
&= \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{-1+\frac{3}{x}}{\left(1-\frac{2}{x}\right)+\sqrt{1-\frac{3}{x}+\frac{1}{x^2}}} \right) \\
&= \frac{-1+0}{(1-0)+\sqrt{1-0+0}} = \frac{-1}{1+1} = -\frac{1}{2}
\end{aligned}$$

Cara 2: Gunakan rumus

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

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

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

Jawaban: D

13. Misalkan banyaknya permen yang diterima Reni adalah R , banyaknya permen yang diterima Sukma adalah S , dan banyaknya permen yang diterima Gofur adalah $G = 54$.

Banyaknya permen yang diterima Gofur 3 kali yang diterima Sukma. Artinya:

$$G = 3S$$

$$54 = 3S$$

$$S = 18$$

Banyaknya permen yang diterima Sukma 3 kali yang diterima Reni. Artinya:

$$S = 3R$$

$$18 = 3R$$

$$R = 6$$

Banyaknya permen yang diterima membentuk barisan geometri, yaitu 6, 18, dan 54.

$$\text{Jumlah} = 6 + 18 + 54 = 78$$

Jadi, jumlah seluruh permen yang dibagikan Amat adalah 78 buah.

Jawaban: B

14. Diketahui: $f'(x) = 6x^2 - 2x + 1$ dan $f(1) = 4$.

Ditanyakan: $f(x)$

Untuk mengetahui $f(x)$, integralkan terlebih dahulu bentuk $f'(x)$, diperoleh:

$$\begin{aligned}
f(x) &= \int f'(x) dx \\
&= \int (6x^2 - 2x + 1) dx \\
&= \frac{6}{3}x^3 - \frac{2}{2}x^2 + x + C \\
&= 2x^3 - x^2 + x + C \dots (*)
\end{aligned}$$

Substitusikan $f(1) = 4$ ke persamaan (*) untuk memperoleh nilai C .

$$f(1) = 2(1)^3 - (1)^2 + (1) + C$$

$$4 = 2(1) - 1 + 1 + C$$

$$4 = 2 + C$$

$$C = 2$$

$$\text{Jadi, } f(x) = 2x^3 - x^2 + x + 2$$

Jawaban: C

15. Diketahui deret aritmetika dengan suku ketujuh adalah 40 dan suku kesepuluh adalah 58. Artinya:

$$U_7 = a + 6b = 40$$

$$U_{10} = a + 9b = 58$$

$$a + 6b + 3b = 58$$

$$40 + 3b = 58$$

$$3b = 18$$

$$b = 6$$

Substitusikan $b = 6$ ke $a + 6b = 40$

$$a + 6(6) = 40$$

$$a + 36 = 40$$

$$a = 4$$

Jumlah 20 suku pertama deret:

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

$$S_{20} = \frac{20}{2}(2 \cdot 4 + (20-1)6)$$

$$= 10(8 + 19 \cdot 6)$$

$$= 10(8 + 114)$$

$$= 10(122) = 1.220$$

Jadi, jumlah 20 suku pertama deret aritmetika tersebut adalah 1.220.

Jawaban: C

16. $f(x) = (6x + 4)^3$

$$f'(x) = 3(6x + 4)^{3-1}(6)$$

$$f'(x) = 18(6x + 4)^2$$

Jawaban: D

17. Karena $f(x) = (3x + 2)(3x^2 + 4x + 5)^4$ dalam bentuk perkalian, maka dapat diselesaikan menggunakan substitusi.

Misalkan

$$u = 3x^2 + 4x + 5$$

$$\frac{du}{dx} = 6x + 4$$

$$du = 2(3x + 2) dx$$

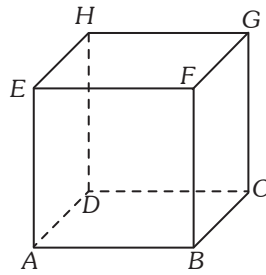
$$\frac{1}{2} du = (3x + 2) dx$$

Sehingga,

$$\begin{aligned} \int (3x + 2)(3x^2 + 4x + 5)^4 dx &= \int u^4 \cdot \frac{1}{2} du = \frac{1}{2} \int u^4 du \\ &= \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{5} u^5 + C = \frac{1}{10} u^5 + C \\ &= \frac{1}{10} (3x^2 + 4x + 5)^5 + C \end{aligned}$$

Jawaban: A

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



- Perhatikan bidang $DCGH$. Proyeksi garis BE pada bidang $DCGH$ adalah CH . Sehingga diperoleh bahwa BE sejajar dengan bidang $DCGH$.
- Perhatikan bidang $ABGH$. Bidang $ABGH$ melalui garis BG . Sehingga diperoleh bahwa BG terletak pada bidang $ABGH$.
- Perhatikan bidang $ABCD$. Garis DH tegak lurus dengan garis DC dan garis AD . Karena garis AD dan DC terletak pada bidang $ABCD$, maka diperoleh bahwa DH tegak lurus bidang $ABCD$.

Jadi, pernyataan yang benar adalah (i), (ii), dan (iii).

Jawaban: E

$$19. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x-6}{3-\sqrt{4x+1}} = \frac{3 \cdot 2 - 6}{3 - \sqrt{4 \cdot 2 + 1}} = \frac{6-6}{3-\sqrt{9}} = \frac{0}{0}$$

Karena hasilnya berbentuk $\frac{0}{0}$ (tak tentu) dan penyebutnya bentuk akar, ubah menjadi bentuk tertentu dengan mengalikan akar sekawan, diperoleh:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x-6}{3-\sqrt{4x+1}} &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x-6}{3-\sqrt{4x+1}} \cdot \frac{3+\sqrt{4x+1}}{3+\sqrt{4x+1}} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(3x-6)(3+\sqrt{4x+1})}{9-(4x+1)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3(x-2)(3+\sqrt{4x+1})}{8-4x} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(9+3\sqrt{4x+1})}{-4(x-2)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{9+3\sqrt{4x+1}}{-4} \\ &= \frac{9+3\sqrt{4 \cdot 2 + 1}}{-4} \\ &= \frac{9+9}{-4} \\ &= \frac{18}{-4} \\ &= -\frac{9}{2} \end{aligned}$$

Jawaban: A

20. Diketahui $f(x) = 2x^3 + 6x^2 - 18x - 4$

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

$$f'(x) = 6x^2 + 12x - 18 = 0$$

$$6(x^2 + 2x - 3) = 0$$

$$6(x+3)(x-1) = 0$$

Diperoleh pembuat nolnya: $x = -3$ dan $x = 1$

Langkah 2: Gambarkan pembuat nol pada garis bilangan.

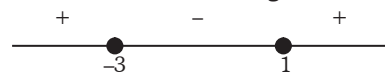


Langkah 3: Tentukan tanda $f'(x)$ di masing-masing interval dengan menyubstitusikan satu nilai x yang mewakili interval.

Misalkan, $x = 0$, maka:

$$f'(0) = 6(0)^2 + 12(0) - 18 = -18$$

Karena nilai $x = 0$ menghasilkan $f'(0)$ negatif, maka interval $-3 < x < 1$ bertanda negatif.

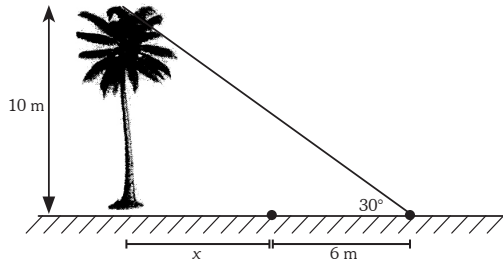


Jadi, kurva $f(x)$ naik pada $x < -3$ atau $x > 1$.

Jawaban: D

21. Diketahui: Amir berbaring memandang puncak sebuah pohon dengan sudut elevasi 30° . Beni berada tepat 6 m di depan Amir. Tinggi pohon 10 m. Ditanyakan: Jarak Beni terhadap pohon.

Perhatikan ilustrasi di bawah ini.



Untuk menentukan jarak Beni terhadap pohon, yaitu nilai x , gunakan perbandingan trigonometri, yaitu tangen. Sehingga,

$$\tan 30^\circ = \frac{\text{tinggi pohon}}{\text{jarak Beni terhadap pohon}}$$

$$\frac{1}{3}\sqrt{3} = \frac{10}{x+6}$$

$$x+6 = 10 \times \frac{3}{\sqrt{3}}$$

$$x+6 = 10\sqrt{3}$$

$$x = 10\sqrt{3} - 6$$

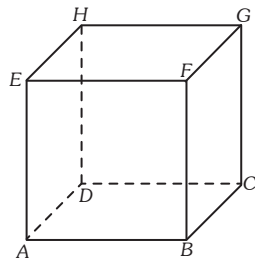
Jadi, jarak Beni terhadap pohon tersebut adalah $(10\sqrt{3} - 6)$ m.

Jawaban: E

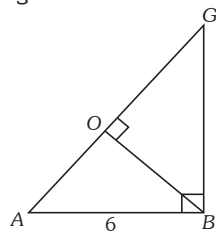
22. Diketahui: Kubus $ABCD.EFGH$ dengan panjang rusuk 6 cm.

Ditanyakan: Jarak titik B ke garis AG .

Perhatikan kubus $ABCD.EFGH$ di bawah ini.



Perhatikan segitiga ABG .



$$AG = 6\sqrt{3} \text{ cm}$$

$$BG = 6\sqrt{2} \text{ cm}$$

Jarak titik B ke garis AG sama dengan jarak titik B ke titik O .

$$L_{\triangle AGB} = L_{\triangle AGB}$$

$$\frac{1}{2} \cdot AB \cdot BG = \frac{1}{2} \cdot AG \cdot BO$$

$$\frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 6\sqrt{2} = \frac{1}{2} \cdot 6\sqrt{3} \cdot BO$$

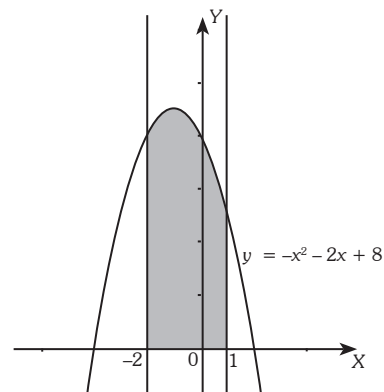
$$3 \cdot 6\sqrt{2} = 3\sqrt{3}BO$$

$$BO = \frac{18\sqrt{2}}{3\sqrt{3}} = 2\sqrt{6}$$

Jadi, jarak titik B ke garis AG adalah $2\sqrt{6}$ cm.

Jawaban: A

23. Perhatikan kurva yang dibatasi kurva $y = -x^2 - 2x + 8$, sumbu- X , garis $x = -2$, dan garis $x = 1$ berikut ini.



Sehingga untuk menghitung luas daerah yang diarsir menggunakan rumus di bawah ini.

$$L = \int_{x_1}^{x_2} (y_{\text{atas}} - y_{\text{bawah}}) dx$$

y_{atas} adalah kurva parabola $y = -x^2 - 2x + 8$ sedangkan y_{bawah} adalah sumbu- X , yaitu $y = 0$.

Batas bawah adalah $x_1 = -2$ dan batas atas adalah $x_2 = 1$. Sehingga:

$$\begin{aligned} L &= \int_{-2}^1 (-x^2 - 2x + 8 - 0) dx = \int_{-2}^1 (-x^2 - 2x + 8) dx \\ &= -\frac{1}{3}x^3 - x^2 + 8x \Big|_{-2}^1 \\ &= -\frac{1}{3}(1^3 - (-2)^3) - (1^2 - (-2)^2) + 8(1 - (-2)) \\ &= -\frac{1}{3}(1 - (-8)) - (1 - 4) + 8(1 - (-2)) \\ &= -\frac{1}{3}(1 + 8) - (1 - 4) + 8(1 + 2) \\ &= -3 - (-3) + 24 = 24 \end{aligned}$$

Jadi, luas daerah yang dibatasi oleh kurva tersebut adalah 24 satuan luas.

Jawaban: D

24. Bentuk umum fungsi kosinus adalah
 $f(x) = y = A \cos k(x + b)$
 Bandingkan dengan fungsi yang diketahui pada soal, yaitu

$$f(x) = -3 \cos \left(2x + \frac{\pi}{3} \right)$$

$$f(x) = -3 \cos 2 \left(x + \frac{\pi}{6} \right)$$

Diperoleh:

$$A = -3, k = 2, \text{ dan } b = \frac{\pi}{6}$$

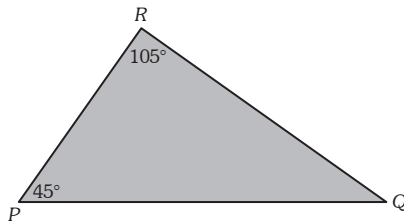
Periode grafik, misalkan p , dengan:

$$p = \frac{2\pi}{k} = \frac{2\pi}{2} = \pi$$

Jadi, grafik fungsi $f(x)$ mempunyai periode π .

Jawaban: D

25. Diketahui: Panjang sisi $QR = 20\sqrt{2}$ cm dan segitiga PQR di bawah ini.



Ditanyakan: Panjang sisi PR .

Untuk menentukan panjang sisi PR gunakan aturan sinus.

$$\frac{QR}{\sin P} = \frac{PQ}{\sin R} = \frac{PR}{\sin Q}$$

Hitung sudut Q terlebih dahulu.

$$\angle P + \angle Q + \angle R = 180^\circ$$

$$45^\circ + \angle Q + 105^\circ = 180^\circ$$

$$\angle Q + 150^\circ = 180^\circ$$

$$\angle Q = 30^\circ$$

Karena panjang sisi QR diketahui, maka aturan sinus yang digunakan adalah:

$$\frac{QR}{\sin P} = \frac{PR}{\sin Q}$$

$$\frac{20\sqrt{2}}{\sin 45^\circ} = \frac{PR}{\sin 30^\circ}$$

$$\frac{20\sqrt{2}}{\frac{1}{2}\sqrt{2}} = \frac{PR}{\frac{1}{2}}$$

$$PR = 20$$

Jadi, panjang sisi PR adalah 20 cm.

Jawaban: D

26. Data tinggi badan 40 bayi di klinik bersalin SEHAT.

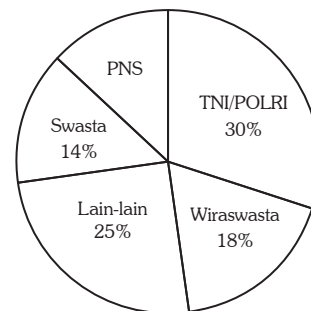
Tinggi Badan (cm)	Banyak Bayi (f_i)	Nilai Tengah (x_i)	$f_i \cdot x_i$
38–40	4	39	156
41–43	6	42	252
44–46	12	45	540
47–49	10	48	480
50–52	8	51	408
Jumlah	40		1.836

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i} = \frac{1.836}{40} = 45,9$$

Jadi, rata-rata tinggi badan bayi di klinik tersebut adalah 45,9 cm.

Jawaban: C

27. Diketahui: Diagram lingkaran yang menunjukkan hasil survei jenis pekerjaan orang tua sebanyak 600 siswa di suatu SMA.



Ditanyakan: Banyak siswa yang orang tuanya bekerja sebagai PNS.

Berdasarkan diagram lingkaran diperoleh persentase PNS adalah:

$$PNS + 14\% + 25\% + 18\% + 30\% = 100\%$$

$$PNS + 87\% = 100\%$$

$$PNS = 13\%$$

Sehingga banyaknya orang tua yang bekerja sebagai PNS:

$$13\% \times 600 = \frac{13}{100} \times 600 = 78$$

Jadi, banyak siswa yang orang tuanya bekerja sebagai PNS adalah 78 orang.

Jawaban: A

28. Diketahui: Koordinat titik $P(5, -2)$.

Ditanyakan: Koordinat bayangan oleh refleksi terhadap sumbu- X dilanjutkan dengan $D[O(0, 0), 3]$.

Cara 1: Menggunakan pemetaan

Perhatikan bahwa:

Refleksi terhadap sumbu-X

$$P(x, y) \rightarrow P'(x, -y)$$

Sehingga:

$$P(5, -2) \rightarrow P'(5, -(-2)) = P'(5, 2)$$

Kemudian dilatasi dengan $D[O(0, 0), 3]$

$$P(x, y) \rightarrow P'(kx, ky)$$

Sehingga:

$$P'(5, 2) \rightarrow P''(3(5), 3(2)) = P''(15, 6)$$

Cara 2: Menggunakan matriks yang bersesuaian

Matriks yang bersesuaian dengan refleksi terhadap

sumbu-X adalah $T_1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$.

Matriks yang bersesuaian dengan dilatasi

$$D[O(0, 0), 3] \text{ adalah } T_2 = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}.$$

Sehingga:

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 \\ -2 \end{pmatrix} \\ = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 15 \\ 6 \end{pmatrix}$$

Jadi, koordinat bayangannya adalah (15, 6).

Jawaban: E

29. Perhatikan tabel di bawah ini.

Warna	Angka					
	1	2	3	4	5	6
Merah	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Putih	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Kuning	K1	K2	K3	K4	K5	K6
Hijau	H1	H2	H3	H4	H5	H6

Misalkan:

S = ruang sampel set kartu, $n(S) = 24$

A = kejadian terambilnya kartu berwarna merah

$$= \{M1, M2, M3, M4, M5, M6\}$$

$$n(A) = 6$$

B = kejadian terambilnya kartu bernomor 5

$$= \{M5, P5, K5, H5\}$$

$$n(B) = 4$$

$A \cap B$ = kejadian terambilnya kartu berwarna merah dan bernomor 5

$$= \{M5\}$$

$$n(A \cap B) = 1$$

Sehingga:

$$\begin{aligned} P(A \text{ atau } B) &= P(A) + P(B) - P(A \cap B) \\ &= \frac{n(A)}{n(S)} + \frac{n(B)}{n(S)} - \frac{n(A \cap B)}{n(S)} \\ &= \frac{6}{24} + \frac{4}{24} - \frac{1}{24} = \frac{9}{24} \end{aligned}$$

Jadi, peluang terambilnya kartu berwarna merah

atau bernomor 5 adalah $\frac{9}{24}$.

Jawaban: D

30. Misalkan Ayah, Ibu, dan 3 anak dinotasikan berturut-turut sebagai A, I, A1, A2, A3.

Ayah, Ibu, dan 3 anak ingin berfoto berjajar dengan syarat Ayah dan Ibu selalu di pinggir barisan.

Kasus I: Ayah di pinggir sebelah kiri dan Ibu di pinggir sebelah kanan.

A, A1, A2, A3, I

Sehingga banyak caranya adalah:

$$3! = 3 \times 2 \times 1 = 6$$

Kasus II: Ibu di pinggir sebelah kiri dan Ayah di pinggir sebelah kanan.

I, A1, A2, A3, A

Sehingga banyak caranya adalah:

$$3! = 3 \times 2 \times 1 = 6$$

Banyak cara keseluruhan adalah:

$$6 + 6 = 12$$

Jadi, banyak susunan foto yang dapat terjadi adalah 12.

Jawaban: A

B. Uraian

31. Cara 1:

Ingatlah jika $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$, maka

$$f^{-1}(x) = \frac{-dx+b}{cx-a}$$

Sehingga:

$$f(x) = \frac{3x+1}{2x-4}, \text{ maka}$$

$$f^{-1}(x) = \frac{-(-4)x+1}{2x-3} = \frac{4x+1}{2x-3}, x \neq \frac{3}{2}$$

Untuk menentukan nilai $f^{-1}(5)$, substitusikan $x = 5$ ke fungsi invers di atas, diperoleh:

$$f^{-1}(5) = \frac{4(5)+1}{2(5)-3} = \frac{20+1}{10-3} = \frac{21}{7} = 3$$

Cara 2:

Menghitung nilai $f^{-1}(5)$ sama dengan menghitung nilai $f(x) = 5$, sehingga:

$$\begin{aligned} f(x) &= \frac{3x+1}{2x-4} = 5 \\ 3x+1 &= 5(2x-4) \\ 3x+1 &= 10x-20 \\ 21 &= 7x \\ x &= 3 \end{aligned}$$

Jadi, nilai dari $f^{-1}(5)$ adalah 3.

32. a. Misalkan banyak kue A adalah x dan banyak kue B adalah y .

Kue A dijual Rp1.500,00 dengan keuntungan Rp500,00. Artinya:

$$\begin{aligned} \text{Harga beli} &= \text{Rp}1.500,00 - \text{Rp}500,00 \\ &= \text{Rp}1.000,00 \end{aligned}$$

Diperoleh harga beli kue A adalah Rp1.000,00.

Kue B dijual Rp800,00 dengan keuntungan Rp400,00. Artinya:

$$\begin{aligned} \text{Harga beli} &= \text{Rp}800,00 - \text{Rp}400,00 \\ &= \text{Rp}400,00 \end{aligned}$$

Diperoleh harga beli kue B adalah Rp400,00.

Jenis Kue	Banyak Kue	Harga Beli (Rp)
A	x	1.000
B	y	400
Modal	550	500.000

Model matematika:

$$x + y \leq 550$$

$$1.000x + 400y \leq 500.000$$

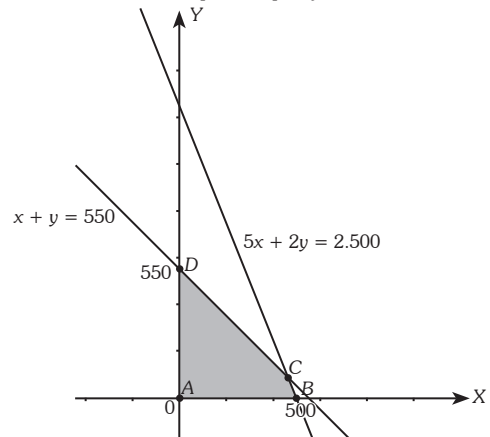
$$\Leftrightarrow 5x + 2y \leq 2.500$$

$$x \geq 0 \text{ dan } y \geq 0$$

Fungsi objektif:

$$f(x, y) = 500x + 400y$$

- b. Grafik daerah himpunan penyelesaian.



Menentukan titik potong C.

$$\begin{array}{rcl} x + y = 550 & \times 2 & 2x + 2y = 1.100 \\ 5x + 2y = 2.500 & \times 1 & 5x + 2y = 2.500 \\ \hline & & -3x = -1.400 \\ & & x = 466 \frac{2}{3} \end{array}$$

Substitusikan $x = 466 \frac{2}{3}$ ke persamaan

$$x + y = 550, \text{ diperoleh:}$$

$$x + y = 550$$

$$466 \frac{2}{3} + y = 550$$

$$y = 83 \frac{1}{3}$$

Jadi, titik $C\left(466 \frac{2}{3}, 83 \frac{1}{3}\right)$.

- c. Uji titik pojok

Titik Pojok	$f(x, y) = 500x + 400y$
$B(500, 0)$	$500(500) + 400(0) = 250.000$
$C\left(466 \frac{2}{3}, 83 \frac{1}{3}\right)$	$500\left(466 \frac{2}{3}\right) + 400\left(83 \frac{1}{3}\right) = 266.666,67$
$D(0, 550)$	$500(0) + 400(550) = 220.000$

Jadi, keuntungan maksimum yang diperoleh pedagang kue tersebut adalah Rp266.666,67.

33. Misalkan persamaan biaya selama x hari adalah

$$B(x) = x \left(2x - 500 + \frac{75.000}{x} \right) \\ = 2x^2 - 500x + 75.000$$

Biaya produksi akan minimum jika:

$$B'(x) = 0 \\ 4x - 500 = 0 \\ 4x = 500 \\ x = 125$$

Jadi, lama waktu proyek tersebut harus selesai agar biaya produksinya minimum adalah 125 hari.

34. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 2x & 1 \\ -1 & x+y \end{pmatrix}$,

$$B = \begin{pmatrix} 0 & -4 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}, \text{ dan } C = \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}, \text{ memenuhi}$$

hubungan $A + B = C^{-1}$.

$$A + B = C^{-1}$$

$$\begin{pmatrix} 2x & 1 \\ -1 & x+y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & -4 \\ -2 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}^{-1} \\ \begin{pmatrix} 2x+0 & 1+(-4) \\ -1+(-2) & x+y+2 \end{pmatrix} = \frac{1}{5 \cdot 2 - 3 \cdot 3} \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -3 & 5 \end{pmatrix} \\ \begin{pmatrix} 2x & -3 \\ -3 & x+y+2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -3 & 5 \end{pmatrix}$$

Diperoleh kesamaan:

$$2x = 2 \Leftrightarrow x = 1 \\ x + y + 2 = 5 \\ 1 + y + 2 = 5 \\ y + 3 = 5 \\ y = 2$$

Sehingga, $x = 1$ dan $y = 2$.

Jadi,

$$2x + 3y = 2(1) + 3(2) = 2 + 6 = 8$$

35. Modus adalah data yang paling sering muncul.

Modus terletak pada kelas ke-4:

$$T_b = 66 - 0,5 = 65,5$$

$$d_1 = 16 - 10 = 6$$

$$d_2 = 16 - 12 = 4$$

$$I = 5$$

$$Mo = T_b + \left(\frac{d_1}{d_1 + d_2} \right) I = 65,5 + \left(\frac{6}{6+4} \right) 5 \\ = 65,5 + \left(\frac{3}{5} \right) 5 = 65,5 + 3 = 68,5$$

Jadi, nilai modus dari data tersebut adalah 68,5.

A. Pilihan Ganda

1. Makna sebuah kata dapat dicermati secara leksikal dan secara gramatikal. Secara leksikal, makna kata dapat dilihat dari Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI). Sementara itu, secara gramatikal, makna kata dapat dilihat dari penggunaan kata tersebut pada kalimat. Baik secara leksikal maupun gramatikal, kata *moratorium* bermakna *penundaan*.

Jawaban: B

2. Kalimat fakta adalah kalimat yang menyatakan sesuatu yang benar-benar ada atau benar-benar terjadi. Fakta dapat dibuktikan langsung tanpa menimbulkan perselisihan antara orang yang satu dengan orang yang lain. Hal itu berbeda dengan kalimat opini yang mungkin menimbulkan perbedaan pandangan pada setiap orang. Kalimat 1 tidak termasuk fakta karena terdapat kata kurikulum “gemuk” yang merupakan pendapat dari penulis untuk menggambarkan beban belajar yang banyak pada kurikulum tersebut. Kalimat ke-3 pun termasuk opini karena berisi pandangan penulis. Begitu pun dengan kalimat ke-4 dan ke-5, kedua kalimat tersebut masih berupa opini penulis karena tidak menyampaikan data yang pasti perihal *jumlah murid yang stres* dan *jumlah murid yang kehilangan orientasi*. Dengan demikian, fakta dalam paragraf tersebut terdapat pada kalimat ke-2 karena menjelaskan hal yang benar-benar dialami siswa.

Jawaban: B

3. Setiap paragraf yang baik memiliki satu gagasan utama/ide pokok. Ide pokok merupakan gagasan yang merangkum seluruh isi paragraf. Letak ide pokok pada umumnya di awal paragraf (deduktif) atau di akhir paragraf (induktif). Kalimat yang merangkum penjelasan dalam paragraf tersebut adalah kalimat terakhir. Kalimat tersebut berupa simpulan penjelasan-penjelasan sebelumnya yang memaparkan kegagalan pendidikan karakter dalam mengubah karakter bangsa. Dengan demikian, ide pokok paragraf tersebut adalah *pendidikan karakter belum mampu mengubah karakter bangsa*.

Jawaban: A

4. Inti kalimat merupakan kalimat yang terdiri atas unsur-unsur kalimat. Unsur-unsur kalimat pada kalimat tersebut adalah sebagai berikut.

Penggalan Kalimat	Unsur Kalimat
Wanita yang berbaju merah dan mengenakan topi	Subjek
sedang berjalan	Predikat
di atas jembatan penyeberangan	Keterangan

Penggalan kalimat *yang berbaju merah dan mengenakan topi* merupakan perluasan dari kata *wanita* yang berunsur subjek. Penggalan tersebut dapat dihilangkan. Begitu pula dengan kata *sedang* pada unsur predikat, kata tersebut pun dapat dihilangkan. Inti kalimat hanya berisi unsur-unsur kalimat Subjek+Predikat saja. Dengan demikian, jawaban yang tepat adalah *wanita sedang berjalan*.

Jawaban: C

5. Dialog tersebut termasuk ke dalam teks negosiasi. dalam teks negosiasi, terdapat tawar-menawar kepentingan yang bertujuan untuk mencapai kesepakatan dua pihak atau lebih. Dialog di atas menggambarkan tawar-menawar harga tas antara Gafi dan Bu Nita. Gafi menawarkan tas tersebut dengan harga Rp250.000, namun Bu Nita tidak setuju dan meminta Gafi menurunkan harganya menjadi Rp225.000. Bu Nita berniat membeli tas lebih banyak jika harganya berkurang. Gafi pun menyetujui permintaan Bu Nita. Dengan demikian, hal yang disepakati antara Gafi dan Bu Nita adalah *harga tas yang semula Rp250.000 menjadi Rp225.000*.

Jawaban: D

6. Kata rujukan adalah kata yang merujuk pada kata lain yang telah diungkapkan sebelumnya. Kata rujukan dapat digunakan untuk merujuk seseorang atau suatu hal. Kata rujukan ditandai dengan penggunaan kata ganti. Kata rujukan *tersebut* merujuk pada suatu hal. Hal yang dimaksud adalah *perekonomian negara Indonesia yang bergantung pada pelaku ekonomi dan kondisi negara*. Dengan demikian, jawaban yang tepat adalah *perekonomian negara Indonesia*.

Jawaban: D

7. Tajuk rencana dikenal pula dengan teks editorial. Tajuk rencana berisi perkiraan, pikiran, pendapat, atau anggapan tentang suatu hal. Pandangan tersebut biasanya disampaikan oleh pihak editorial pada suatu surat kabar. Tajuk rencana tersebut tentunya bertujuan untuk menyampaikan maksud penulis mengenai suatu hal.

Dalam kutipan tajuk rencana tersebut, penulis menyampaikan belum maksimalnya pendidikan karakter bangsa. Hal tersebut diperjelas dengan informasi masuknya kurikulum internasional yang menghilangkan jati diri bangsa, penggunaan bahasa asing di pendidikan dasar, dan masuknya perguruan tinggi asing swasta. Dengan demikian, maksud penulis dalam tajuk rencana tersebut

adalah menyampaikan informasi bahwa pendidikan karakter masih menjadi pekerjaan rumah besar bangsa ini.

Jawaban: C

8. Kalimat utama adalah kalimat yang mengandung gagasan utama/ide pokok/ gagasan pokok. Kalimat utama biasanya berada di awal atau di akhir paragraf. Kalimat utama mengandung informasi umum sehingga selalu diperinci oleh kalimat-kalimat lain/kalimat penjelas.

Kalimat utama pada paragraf tersebut adalah kalimat yang menyatakan bahwa protein di dalam tempe lebih banyak dari tahu. Hal tersebut diperjelas oleh kalimat-kalimat berikutnya yang membandingkan kadar protein dalam tempe dan tahu serta proses pembuatan tempe dan tahu. Dengan demikian, kalimat utama paragraf tersebut adalah kalimat ke-1.

Jawaban: A

9. Kepaduan paragraf berkaitan dengan syarat sebuah paragraf yang harus memenuhi kohesi dan koherensi. Kohesi berkenaan dengan hubungan bentuk antara bagian-bagian dalam suatu paragraf. Koherensi berkaitan dengan keterkaitan makna antara bagian-bagian paragraf. Jika kohesi dan koherensi tersebut terpenuhi, maka suatu paragraf dapat dikatakan padu.

Paragraf dalam soal dikatakan tidak padu karena terdapat kalimat yang tidak memenuhi koherensi atau keterkaitan makna. Kalimat tersebut adalah kalimat ke-5. Kalimat tersebut menjelaskan bakat Ali dalam dunia desain bukan dunia keartisan seperti yang dijelaskan kalimat-kalimat lainnya.

Jawaban: E

10. Berita yang bertopik sama dapat disajikan dengan pola penyajian yang berbeda-beda. Antara berita satu dengan berita lainnya dapat menjelaskan topik yang sama, namun cara penyampaiannya berbeda. Perbedaan cara penyampaian tersebut dapat dilihat dari susunan unsur-unsurnya.

Susunan Unsur Berita	
Berita 1	Berita 2
Penutupan penambangan pasir ... (apa)	Tiga titik penambangan pasir ilegaldi tutup (apa)
Berdampak pada terpuruknya usaha penjualan pasir (mengapa)	Penutupan dilakukan oleh tim gabungan Polda Jawa Tengah (siapa)
Kholiq, pengusaha pasir ... (siapa)	Rabu, 7/10/2015 (kapan)

Jalan Raya Palengaan, Kabupaten Pamekasan, Madura ... (dimana)	Penutupan penambangan pasir tanpa perlawanan (bagaimana)
Selasa, 6/10/2015 (kapan)	Ketiga penambangan pasir ilegal...Desa Tumiyang...Desa Srowot...Desa Somakaton ... (di mana)

Jawaban: B

11. Persamaan teks dapat dilihat dari topik yang disampaikan. Topik adalah pokok pembicaraan atau hal penting yang disampaikan dalam sebuah karangan/tulisan. Topik pada teks pertama adalah olahraga yang digemari, salah satunya olahraga futsal. Begitu pula dengan topik pada teks kedua yang membahas permainan olahraga sepak bola yang digemari seluruh lapisan masyarakat dan bentuk permainan sepak bola yang lebih sederhana yaitu futsal. Dengan demikian, persamaan yang terlihat dari kedua teks tersebut adalah *olahraga futsal semakin digemari masyarakat*.

Jawaban: C

12. Perbedaan penggunaan bahasa yang terdapat dalam dua teks dapat dilihat berdasarkan ragam bahasanya. Ragam bahasa di antaranya bahasa baku-tidak baku, bahasa formal-nonformal, bahasa lugas-figuratif, dan lain-lain. Ragam-ragam bahasa tersebut dapat dilihat dari penggunaannya. Teks 1 menggunakan bahasa nonformal atau bahasa dalam percakapan sehari-hari yang ditandai penggunaan kata *lho*, *nah*, dan *kayak*. Sementara itu, teks 2 menggunakan bahasa formal yang berisi istilah-istilah ilmiah seperti *karbohidrat*, *nutrisi*, *protein*, *mineral*, dan lain-lain. Dengan demikian, perbedaan penggunaan bahasa pada kedua teks tersebut adalah teks 1 menggunakan bahasa sehari-hari, sedangkan teks 2 menggunakan bahasa ilmiah.

Jawaban: D

13. 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. Paragraf pada soal membandingkan *pisau dan otak manusia yang akan semakin tajam jika digunakan*. Perbandingan tersebut kemudian disimpulkan pada kalimat ke-5 yang ditandai dengan penggunaan kata *oleh karena itu* dan

berisi simpulan hasil perbandingan pisau dan otak. Dengan demikian, simpulan paragraf tersebut terdapat pada kalimat nomor 5.

Jawaban: E

14. Pelambangan adalah cara atau perbuatan melambangkan suatu hal dengan hal lain. Dalam sebuah puisi terdapat jenis-jenis lambang di antaranya lambang benda (bunga melambangkan kecantikan), lambang warna (merah melambangkan keberanian), lambang bunyi, dan lambang suasana. *Burung dara jantan* termasuk ke dalam lambang benda untuk menggambarkan sesuatu yang lain. Suatu puisi harus dimaknai secara menyeluruh untuk mengetahui makna lambang tersebut. Berdasarkan pemaknaan puisi secara menyeluruh, *burung dara jantan* dapat melambangkan *anak laki-laki*. Larik/ *yang dulu kau pelihara* menunjukkan seorang anak yang dirawat ibunya; dan kata *jantan* pada larik/ *burung dara jantan* menggambarkan *laki-laki*. Dengan demikian, makna lambang *burung dara jantan* adalah *anak laki-laki*.

Jawaban: A

15. Makna sebuah puisi merupakan sesuatu yang diungkapkan penyair melalui karya puisi. Makna atau isi puisi dapat diketahui dengan mencermati keterkaitan setiap larik pada puisi serta mencermati simbol dan pelambangan dalam puisi. Makna puisi “Senja di Pelabuhan Kecil” adalah *Penyair ingin mengungkapkan kegagalan cintanya yang menyebabkan kesedihan yang mencekam seolah kehilangan segala-galanya*.

Jawaban: C

16. Dalam teks sastra, terdapat bagian yang menunjukkan penyebab konflik. Penyebab konflik yakni motif yang memunculkan aksi dari tokoh untuk merealisasikan tujuannya dalam suatu peristiwa yang akan memunculkan konflik apabila mendapat penentangan dari hal-hal di luar dirinya. Konflik dalam suatu cerita tidak hanya konflik fisik, namun juga konflik batin.

Cerita pada soal memuat konflik batin tokoh yang merasa cemas terhadap kondisi kakaknya. Kondisi tersebut dialami tokoh karena adanya jeritan yang berasal dari kediaman kakaknya. Dengan demikian, penyebab konflik dalam cerita tersebut adalah *mendengar suara jeritan tangis yang berasal dari rumah kakaknya*.

Jawaban: D

17. Perbedaan penggunaan bahasa yang terdapat dalam dua novel dapat dilihat berdasarkan ragam bahasanya. Ragam bahasa di antaranya bahasa baku-tidak baku, bahasa formal-nonformal, bahasa lugas-figuratif, dan lain-lain. Ragam-ragam bahasa tersebut dapat dilihat dari penggunaannya.

Novel 1 menggunakan bahasa lugas karena menyajikan sesuatu secara konkret. Sementara itu, novel 2 menggunakan bahasa figuratif karena berisi majas yang terlihat pada kalimat kedua kutipan tersebut. Dengan demikian, perbedaan penggunaan bahasa pada kedua teks tersebut adalah *novel 1 menggunakan bahasa lugas, sedangkan novel 2 menggunakan majas*.

Jawaban: E

18. Watak/karakter mengacu pada pandangan, sifat, sikap, dan emosi yang dimiliki oleh tokoh dalam suatu karya rekaan. Watak tokoh dapat diketahui melalui beberapa cara, antara lain melalui dialog antartokoh, tindakan tokoh, perilaku tokoh, diceritakan oleh tokoh lain, maupun digambarkan langsung oleh pengarang.

Watak tokoh ‘aku’ dalam kutipan cerpen tersebut adalah *keras hati* dan *tegas* yang ditunjukkan oleh pendirian dan keyakinan tokoh ‘aku’ terhadap kebenaran desas-desus yang beredar; watak *teliti* ditunjukkan oleh pemaparan tokoh ‘aku’ mengenai sifat yang dimiliki lawan bicaranya yang kemudian dikaitkan dengan desas-desus yang didengar tokoh ‘aku’. Dengan demikian, watak tokoh ‘aku’ adalah *keras hati, tegas, dan teliti*.

Jawaban: E

19. Salah satu karakteristik pantun adalah terdapat sampiran dan isi. Sampiran terdapat pada larik 1 dan larik 2. Sementara itu, isi pantun dapat dicermati pada larik 3 dan larik 4. Jika mencermati larik 3 dan larik 4 pada pantun 1, isi pantun tersebut adalah pesan untuk *menuruti nasihat orang tua*. Sementara itu, jika mencermati larik 3 dan larik 4 pada pantun 2, isi pantun tersebut adalah pesan untuk *menuntut ilmu agar kehidupan lebih sejahtera*. Dengan demikian, perbedaan isi kedua pantun tersebut adalah pantun 1 berisi *nasihat agar menuruti nasihat orang tua*, sedangkan pantun 2 berisi *nasihat agar rajin belajar*.

Jawaban: A

20. Kelemahan novel atau cerpen dapat dilihat dari unsur-unsur intrinsik cerita tersebut. Kelemahan tersebut dapat dikomentari. Komentar yang menyatakan kelemahan kutipan pada soal adalah tokoh dan alur. Hal tersebut dapat dilihat dari kemunculan tokoh Irwan dan Wita yang tiba-tiba. Kemudian, menjelaskan tokoh ‘aku’ dan tokoh Irwan yang mengadopsi anak sehingga alur cerita tidak jelas. Dengan demikian, kelemahan novel tersebut adalah *tokoh dalam cerita kurang terfokus sehingga alur cerita tidak begitu jelas*.

Jawaban: C

21. Meringkas teks sastra adalah kegiatan menyajikan teks secara singkat dengan menuliskan garis besar teks tersebut dalam beberapa kalimat yang padu sehingga seluruh bagian penting teks terwakili dalam ringkasan. Adapun pokok-pokok kutipan teks tersebut adalah sebagai berikut.

- Tokoh 'aku' mogok kuliah dan diberhentikan sebagai mahasiswa.
- Tokoh 'ayah' marah mengetahui tokoh 'aku' berhenti kuliah.
- Tokoh 'ayah' menunjukkan pengorbanannya agar tokoh 'aku' tetap berkuliah.
- Tokoh 'ayah' membujuk tokoh 'aku' untuk berkuliah lagi, namun gagal sehingga mengancamnya.

Dengan demikian, berdasarkan pokok-pokok teks tersebut, ringkasan yang tepat untuk kutipan cerpen tersebut adalah sebagai berikut.

Ia mogok kuliah lalu ia dipecat. Ayahnya sangat marah setelah mengetahui itu. Ayahnya beralasan semua dilakukan untuk kepentingan anaknya. Ayahnya membujuk ia untuk berkuliah lagi, namun gagal sehingga mengancamnya.

Jawaban: A

22. Konjungsi dikenal pula dengan kata hubung. Konjungsi merupakan kata tugas yang berfungsi membentuk hubungan antarkata, antarfrasa, dan antarklausa. Beberapa jenis konjungsi di antaranya konjungsi penambahan, konjungsi pemilihan (alternatif), konjungsi penyebab (kausalitas), dan lain-lain. Contoh konjungsi kausalitas di antaranya *karena*, *akibat*, *sebab*, *oleh karena itu*, dan lain-lain. Kedua kalimat pada soal lebih tepat menggunakan konjungsi kausalitas, *karena*, untuk menggambarkan penyebab diperintahkannya Rusia menutup konsulatnya di San Francisco.

Jawaban: A

23. Pengubahan puisi ke dalam teks biasa (prosa) dikenal dengan parafrasa. Parafrasa adalah pengubahan suatu tuturan dari suatu bentuk ke bentuk lain, termasuk pengubahan bentuk puisi ke bentuk prosa. Tujuan dilakukannya parafrasa puisi ke prosa adalah menjelaskan makna yang tersembunyi dalam puisi tersebut. Perubahan puisi berjudul "Di Tangan Anak-anak" ke dalam teks biasa dapat diwakili dengan pernyataan berikut: *di tangan anak-anak selembar kertas dapat diubah menjadi perahu yang kuat dan di mulut anak-anak semua kata dapat menjelma menjadi ayat dalam kitab suci yang tidak bisa diganggu.*

Jawaban: A

24. Penggunaan kata dalam suatu kalimat atau dalam suatu teks harus sesuai konteks. Penulisannya pun harus sesuai dengan kamus. Penggunaan kata yang tidak tepat dapat membuat makna suatu kalimat menjadi rancu. Selain itu, jika kata yang digunakan tidak sesuai dengan penulisan di kamus, kata tersebut dapat dikategorikan sebagai kata tidak baku karena penulisannya tidak tepat. Kesalahan penggunaan kata dalam paragraf pada soal adalah *diproklamirkan*. Kata *proklamir* sendiri tidak terdapat di dalam kamus dan tidak memiliki makna. Dengan demikian, kesalahan kata pada paragraf tersebut adalah *diproklamirkan*.

Jawaban: B

25. Dalam mengurutkan kalimat menjadi paragraf yang utuh, harus memperhatikan kepaduan dan keterkaitan setiap kalimat tersebut. Berdasarkan kalimat-kalimat pada soal, kalimat pertama untuk penyusunan paragraf adalah kalimat ke-2, *Bupati Bandung meminta petani tidak lagi menanam padi pada musim kemarau depan*. Kemudian, untuk memperjelas pernyataan tersebut, kalimat berikutnya adalah kalimat 1-4-5-3. Dengan demikian, urutan paragraf yang padu adalah 2-1-4-5-3.

Jawaban: B

26. Paragraf yang padu adalah paragraf yang memenuhi unsur kohesi dan koherensi. Jika terdapat, bagian yang rumpang, paragraf tersebut tidak memenuhi unsur kepaduan. Untuk melengkapi paragraf yang rumpang, kita perlu mencermati kalimat sebelum dan kalimat sesudah yang dirumpangkan.

Pada paragraf dalam soal, kalimat sebelum dirumpangkan menjelaskan tentang tokoh 'aku' dan neneknya yang tinggal bersama dengan penuh kasih sayang. Sementara itu, kalimat setelah dirumpangkan menjelaskan aktivitas tokoh 'aku' dan neneknya yang dilakukan bersama-sama. Dengan demikian, kalimat yang tepat dan padu untuk mengisi bagian yang dirumpangkan adalah *kami melalui hari-hari dengan gembira, senang, dan penuh kasih sayang*.

Jawaban: A

27. Suatu kalimat dikatakan kalimat efektif jika memenuhi syarat kejelasan subjek, kelogisan, kesejajaran, kehematan, dan kepaduan. Kalimat yang tidak efektif pada paragraf tersebut adalah kalimat ke-3, *bahkan pelaku kriminal dari para anak-anak kaum remaja ini semakin menjadi-jadi*. Kalimat tersebut tidak memenuhi syarat kalimat efektif, yaitu kehematan. Penggunaan kata *anak-anak* dirasa berlebihan karena sudah terwakili oleh kata *kaum remaja*. Begitu pula dengan penggunaan kata *para*. Kata tersebut tidak perlu

digunakan lagi karena penggunaan kata *kaum remaja* sudah menunjukkan bentuk yang jamak. Kalimat ke-3 akan lebih efektif jika kumpulan kata *para anak-anak* dihilangkan. Selain itu, kesalahan penggunaan kata terlihat pada penggunaan kata *pelaku* yang seharusnya *tindakan*.

Dengan demikian, kalimat yang tidak efektif pada kalimat di atas adalah kalimat ke-3.

Jawaban: C

28. Konjungsi dikenal pula dengan kata hubung. Konjungsi merupakan kata tugas yang berfungsi membentuk hubungan antarkata, antarfrasa, dan antarklausa. Beberapa jenis konjungsi di antaranya konjungsi penambahan, konjungsi pemilihan (alternatif), konjungsi penyebab (kausalitas), konjungsi temporal, dan lain-lain. Penggunaan konjungsi pada kalimat ke-5 adalah konjungsi temporal, yaitu *kemudian*. Konjungsi tersebut dapat divariasikan/diganti dengan konjungsi temporal lainnya, yaitu kata *setelah itu*. Dengan demikian, variasi konjungsi untuk kalimat bercetak miring adalah *setelah itu*.

Jawaban: D

29. Dalam bahasa Indonesia, suatu kata dapat dibentuk dari kata dasar dan imbuhan. Penggunaan bentukan kata tersebut disesuaikan dengan konteks kalimat agar menjadi padu. Kata dasar yang sudah mengalami proses pengimbuhan akan memiliki makna baru dan dapat digunakan untuk memadukan paragraf. Secara berurutan, kata berimbuhan yang tepat untuk paragraf tersebut adalah *diperpanjang* yang bermakna *dibuat lebih panjang*; *persediaan* yang bermakna *cadangan*; dan *semingguan* yang bermakna *sekitar seminggu*.

Jawaban: E

30. Konjungsi dikenal pula dengan kata hubung. Konjungsi merupakan kata tugas yang berfungsi membentuk hubungan antarkata, antarfrasa, dan antarklausa. Beberapa jenis konjungsi di antaranya konjungsi penambahan, konjungsi pemilihan (alternatif), konjungsi penyebab (kausalitas), dan lain-lain. Konjungsi yang tepat untuk mengisi bagian rumpang tersebut adalah konjungsi pertentangan (akan tetapi), konjungsi penyebab (sehingga), dan konjungsi penambahan (dan). Dengan demikian, konjungsi yang tepat untuk paragraf tersebut adalah *akan tetapi, sehingga, dan*.

Jawaban: A

31. Penggunaan kata dalam suatu kalimat atau dalam suatu teks harus sesuai konteks. Penulisannya pun harus sesuai dengan kamus. Penggunaan kata yang tidak tepat dapat membuat makna suatu kalimat menjadi rancu. Selain itu, jika kata yang digunakan

tidak sesuai dengan penulisan di kamus, kata tersebut dapat dikategorikan sebagai kata tidak baku karena penulisannya tidak tepat.

Penggunaan kata yang salah dalam paragraf tersebut adalah *berfluktuatif*. Kata *fluktuatif* bermakna *naik-turun/tidak tetap*. Jika ditambahkan imbuhan *ber-*, kata tersebut jadi bermakna *mengalami fluktuatif*. Kata *berfluktuatif* tidak sesuai konteks dan membuat paragraf menjadi kurang padu. Akan lebih tepat, jika kata tersebut tidak menggunakan imbuhan *ber-*.

Jawaban: C

32. Kekurangtepatan suatu kalimat dapat disebabkan karena kalimat tersebut tidak memenuhi syarat-syarat kalimat efektif. Syarat-syarat kalimat efektif tersebut adalah kejelasan subjek, kelogisan, kesejajaran, kehematan, dan kepaduan.

Pada paragraf dalam soal, kalimat yang tidak memenuhi syarat kalimat efektif adalah kalimat ke-2. Kalimat tersebut tidak memenuhi syarat kehematan karena terdapat penggunaan kata yang berlebihan. Penggunaan kata berlebihan tersebut adalah *bermacam ragam jenis*. Penggunaan kata-kata tersebut berlebihan karena adanya penggunaan *bermacam* yang sudah diwakili oleh penggunaan kata *ragam*. Selain itu, kata *ragam* pun seharusnya diberi imbuhan *ber-* sehingga menjadi *beragam*.

Jawaban: B

33. Diksi adalah pemilihan kata untuk sebuah tulisan. Untuk melengkapi kalimat yang rumpang dengan diksi yang tepat, perlu diperhatikan bagian sebelum dirumpangkan dan bagian setelah dirumpangkan pada kalimat tersebut. Bagian sebelum dirumpangkan pada kalimat tersebut menjelaskan hamparan awan, sedangkan bagian setelah dirumpangkan pada kalimat tersebut menjelaskan perbandingan awan dengan kapas. Diksi untuk menggambarkan keindahan awan yang dianalogikan seperti kapas yang lembut adalah *anggun*.

Jawaban: B

34. Penggunaan kata dalam suatu kalimat atau dalam suatu teks harus sesuai konteks. Penulisannya pun harus sesuai dengan kamus. Penggunaan kata yang tidak tepat dapat membuat makna suatu kalimat menjadi rancu. Selain itu, jika kata yang digunakan tidak sesuai dengan penulisan di kamus, kata tersebut dapat dikategorikan sebagai kata tidak baku karena penulisannya tidak tepat. Penggunaan kata *aktif* pada paragraf tersebut tidak sesuai konteks. *Aktif* bermakna *giat*. Sementara itu, paragraf tersebut menjelaskan pribadi seseorang yang aktif. Dengan demikian, perbaikan kata yang

tepat adalah *aktivis* yang bermakna orang yang bekerja aktif.

Jawaban: B

35. Konjungsi dikenal pula dengan kata hubung. Konjungsi merupakan kata tugas yang berfungsi membentuk hubungan antarkata, antarfrasa, dan antarklausa. Beberapa jenis konjungsi di antaranya konjungsi penambahan, konjungsi pemilihan (alternatif), konjungsi penyebab (kausalitas), dan lain-lain. Konjungsi yang tepat untuk memperbaiki kata bercetak miring pada paragraf tersebut adalah konjungsi penyebab yaitu *akibat*, *karena*, dan *sehingga*.

Jawaban: A

36. Kepaduan paragraf berkaitan dengan syarat sebuah paragraf yang harus memenuhi kohesi dan koherensi. Kohesi berkenaan dengan hubungan bentuk antara bagian-bagian dalam suatu paragraf. Koherensi berkaitan dengan keterkaitan makna antara bagian-bagian paragraf. Jika kohesi dan koherensi tersebut terpenuhi, maka suatu paragraf dapat dikatakan padu. Paragraf dalam soal dikatakan tidak padu karena terdapat kalimat yang tidak memenuhi koherensi atau keterkaitan makna. Kalimat tersebut adalah kalimat ke-4. Kalimat tersebut menjelaskan *cara membuat orang lain kagum terhadap sekolah bukan peran guru dan siswa untuk menciptakan sekolah yang menyenangkan* seperti yang dijelaskan kalimat-kalimat lainnya. Dengan demikian, kalimat yang tepat dan padu dengan paragraf tersebut adalah *siswa dan guru harus pula memiliki kreativitas*.

Jawaban: E

37. Kepaduan paragraf berkaitan dengan syarat sebuah paragraf yang harus memenuhi kohesi dan koherensi. Kohesi berkenaan dengan hubungan bentuk antara bagian-bagian dalam suatu paragraf. Koherensi berkaitan dengan keterkaitan makna antara bagian-bagian paragraf. Jika kohesi dan koherensi tersebut terpenuhi, maka suatu paragraf dapat dikatakan padu. Paragraf dalam soal dikatakan tidak padu karena kalimat terakhir pada paragraf tersebut menjelaskan cara berpantun, sedangkan paragraf secara keseluruhan menjelaskan peran pantun di masyarakat Indragiri Hilir. Selain itu, kalimat

terakhir dapat berupa simpulan seluruh penjelasan dalam paragraf tersebut sehingga menjadi paragraf induktif. Perbaikan kalimat yang tepat adalah *dengan demikian, pantun bernilai seni tinggi dan bermanfaat bagi kehidupan seperti yang tampak di masyarakat Indragiri Hilir tersebut*.

Jawaban: D

38. Ejaan adalah kaidah-kaidah cara menggambarkan bunyi-bunyi kata, kalimat, dan sebagainya dalam bentuk tulisan serta penggunaan tanda baca. Dalam penulisan judul, baik judul buku maupun judul karya lainnya, huruf kapital digunakan sebagai huruf pertama semua kata, termasuk kata ulang sempurna, kecuali preposisi (kata depan). Penulisan judul yang tepat adalah *Pengaruh Tingkat Pendidikan terhadap Kesehatan*. Semua kata dalam penulisan judul tersebut diawali dengan huruf kapital, kecuali kata *terhadap* karena kata tersebut termasuk preposisi sehingga diawali huruf kecil.

Jawaban: C

39. Tanda baca adalah tanda yang dipakai dalam sistem ejaan, seperti tanda titik, tanda koma, tanda seru, tanda tanya, dan tanda petik. Fungsi tanda titik di antaranya: mengakhiri kalimat pernyataan; mengakhiri penomoran; memisahkan angka jam, menit, dan detik; pemisah keterangan dalam daftar pustaka; memisahkan bilangan ribuan yang menunjukkan jumlah; dan lain-lain. Penggunaan tanda titik pada singkatan IBM tidak tepat karena tanda titik tidak digunakan untuk memisahkan setiap huruf dalam singkatan. Dengan demikian, kesalahan penggunaan tanda baca dalam kalimat di atas adalah *penggunaan tanda titik pada I.B.M.*

Jawaban: A

40. Ejaan adalah kaidah-kaidah cara menggambarkan bunyi-bunyi kata, kalimat, dan sebagainya dalam bentuk tulisan serta penggunaan tanda baca. Penulisan kata yang tidak sesuai termasuk kesalahan ejaan. Penulisan kata harus sesuai dengan kaidah bahasa baku atau sesuai dengan penulisan di kamus. Kesalahan ejaan pada soal tersebut terjadi karena adanya kesalahan penulisan kata '*proforsional*' yang seharusnya '*proporsional*'.

Jawaban: B

B. Uraian

41. Pembagian struktur teks eksplanasi pada soal adalah sebagai berikut.
- Paragraf ke-1 termasuk pernyataan umum atau identifikasi fenomena
 - Paragraf ke-2 dan ke-3 termasuk urutan sebab akibat/rangkaian kejadian
 - Paragraf ke-4 termasuk simpulan/ulasan

42. Jawaban siswa dapat bervariasi dengan memenuhi karakteristik penulisan latar belakang karya tulis ilmiah.

Latar belakang yang dapat dibuat dengan topik “pengaruh media sosial terhadap belajar siswa”, di antaranya sebagai berikut.

Saat ini, internet bukanlah hal yang asing di kalangan masyarakat. Internet sudah merambah ke berbagai kalangan. Internet pun mulai dimanfaatkan untuk membuka jejaring pertemanan yang dikenal dengan media sosial. Media interaksi sosial tersebut digunakan pula oleh kalangan pelajar. Sayangnya, penggunaan media sosial oleh kalangan pelajar ini dapat memengaruhi berbagai lini kehidupan, termasuk minat belajar mereka.

43. Watak tokoh Mas Gagah dalam cerpen “Ketika Mas Gagah Pergi” karya Helvy Tiana Rosa di antaranya sebagai berikut.

Watak Tokoh ‘Mas Gagah’	Bukti Kalimat
penuh kepedulian, perhatian, dan kasih sayang	a. Akh, ternyata Mas Gagah telah mempersiapkan kado untuk hari ulang tahunku. b. Aku rindu panggilan “dik manis”
religius	Rindu suara merdu Mas Gagah melantunkan kalam Ilahi yang selamanya tidak akan kudengar lagi.

44. Nilai budaya dalam petikan cerpen “Banun” karya Damhuri Muhammad adalah sebagai berikut.

Nilai Budaya	Bukti Kalimat
Penggunaan kompor gas dan elpiji menggantikan kayu bakar untuk memasak	Meski kini sudah zaman gas elpiji, Banun masih mengasapi dapur dengan daun kelapa kering dan kayu bakar, hingga ia masih menyandang julukan si Banun kikir.
Mengikuti suami setelah menikah	Sejak menikah, mereka tinggal di rumah masing-masing.
Mengunjungi tempat tinggal sanak saudara	Setiap Jumat, Banun datang berkunjung, menjenguk cucu, secara bergiliran.

45. Jawaban siswa dapat bervariasi dengan syarat sesuai dengan paragraf pembuka surat lamaran kerja dan sesuai ilustrasi.

Paragraf pembuka surat lamaran pekerjaan yang dapat disusun berdasarkan ilustrasi tersebut yaitu sebagai berikut.

Dengan hormat,
Berdasarkan penawaran lowongan pekerjaan dari PT Garda Yudha yang dipublikasikan, saya mengajukan diri untuk bergabung dalam perusahaan Bapak/Ibu sebagai staf administrasi. Adapun data singkat saya adalah:

A. LISTENING SECTION

1. Di kaset diperdengarkan:

Woman : *National examination is coming up. Have you prepared for it?*

Man : *I'm taking an extra course and I often study together with Alya and Donny. They really help me a lot. Alya is good at math and Donny is good at biology.*

Woman : *How lucky you are. But I'd rather study with Miss Maya. She knows almost everything.*

Narrator : *What is the main topic of the conversation?*

Pada soal ditanyakan topik percakapan. Topik percakapan dapat kita ketahui dari pertanyaan yang diajukan di awal, yaitu *"Have you prepared for it?"* (Sudahkah kamu mempersiapkannya?). Dari pernyataan sebelumnya diketahui bahwa *"it"* pada pertanyaan tersebut merujuk pada *national examination*. Maka dapat dipastikan bahwa percakapan tersebut akan berlanjut membahas persiapan ujian nasional yang dilakukan oleh kedua pembicara. Jadi, jawaban yang tepat adalah opsi (C) *preparing for national exam*.

Jawaban: C

2. Di kaset diperdengarkan:

Woman : *Hello, Danny. Where are you now? Are you in the class or the library?*

Man : *Oh, hi, Cindy. I'm still in the library, but soon I'll be heading to the gym.*

Woman : *I need to see you. Please wait for me there. I'll take you to the beach.*

Narrator : *Where will the woman go after the conversation?*

Pada soal ditanyakan tempat yang akan dituju pembicara perempuan setelah percakapan. Di awal percakapan dapat diketahui bahwa pembicara perempuan mencari tahu keberadaan pembicara laki-laki (*Where are you now? Are you in the class or the library?*). Pada saat ditanya mengenai keberadaannya, pembicara laki-laki menjawab bahwa dia masih berada di perpustakaan (*I'm still in the library*), tapi sebentar lagi akan pergi ke gymnasium (*but soon I'll be heading to the gym*). Pernyataan tersebut direspons oleh pembicara perempuan dengan permintaan kepada pembicara laki-laki untuk menunggunya di tempat dia berada saat itu (*Please wait for me there*). Dari pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa pembicara

perempuan akan pergi ke tempat pembicara laki-laki berada, yaitu perpustakaan. Jadi, jawaban yang tepat adalah opsi (A) *library*.

Jawaban: A

3. Di kaset diperdengarkan:

Woman : *Look what I'm wearing now. This blouse is your last year birthday gift and it fits me.*

Man : ...

Narrator : *What is the most appropriate response for the man to give?*

- A. *My God, you're very strong.*
- B. *You're kidding me! It's gorgeous.*
- C. *Thank God. You really amused me.*
- D. *Don't give up. Keep trying and it will fit you.*

Dalam percakapan, pembicara perempuan menyatakan *Look what I'm wearing now! This blouse is your last year birthday gift and it fits me* (Lihat apa yang aku pakai! Blus ini adalah hadiah ulang tahun darimu tahun lalu dan ini cukup di badanku!). Dari ungkapan tersebut dapat diketahui bahwa pembicara wanita merasa senang karena blus yang ia dapat tahun lalu di hari ulang tahunnya masih cukup. Respons yang tepat untuk ungkapan ini adalah ungkapan keterkejutan (karena itu merupakan baju dari setahun yang lalu dan masih cukup) dan pujian. Ungkapan pada opsi (A) *My God, you're very strong* (Oh Tuhan, kamu sangat kuat), dan opsi (C) *Thank God, you really amused me* (Syukurlah, kamu sangat menghiburku) meskipun merupakan ungkapan pujian, ungkapan ini tidak tepat untuk merespons pernyataan si pembicara wanita. Sementara opsi (D) *Don't give up. Keep trying and it will fit you* (Jangan menyerah. Coba terus dan itu akan cukup untukmu) bukan ungkapan pujian. Maka jawaban yang tepat adalah opsi (B) *You're kidding me! It's gorgeous* (Kamu bercanda! Itu terlihat indah).

Jawaban: B

4. Di kaset diperdengarkan:

Man : *Thank you for your complaint and I am really sorry with the inconvenience. I promise it won't happen again.*

Woman :

Narrator : *What is the most appropriate response for the woman to give?*

- A. *I am happy with the service.*
- B. *Why don't you admit it?*
- C. *Your service is disappointing.*
- D. *Not at all. It is very delightful.*

Dalam percakapan, pembicara laki-laki menunjukkan ungkapan permintaan maafnya atas keluhan dari pelanggannya (*Thank you for your complaint and I am really sorry with the inconvenience. I promise it won't happen again*). Ungkapan yang tepat untuk merespons pernyataan tersebut adalah ungkapan ketidakpuasan. Ungkapan pada opsi (A), dan (D) merupakan ungkapan yang menunjukkan rasa puas, sedangkan opsi (B) bukan ungkapan rasa puas maupun ketidakpuasan. Oleh karena itu, ketiga opsi ini bukan jawaban yang tepat. Ungkapan ketidakpuasaan ditunjukkan oleh opsi (C) *Your service is disappointing* (Pelayanan Anda mengecewakan), jadi jawaban yang tepat adalah opsi (C).

Jawaban: C

5. Di kaset diperdengarkan:

Man : *What a very tiring job. I feel very exhausted.*

Woman : *What's the matter?*

Man : *My boss gave me a pile up of paperwork. I hardly had enough time to sleep and rest.*

Woman : *Why didn't you take a vacation?*

Narrator : *Which picture shows the woman's suggestion?*

Pada soal ditanyakan gambar yang sesuai dengan saran pembicara perempuan. Dalam percakapan, pembicara perempuan memberikan saran kepada pembicara laki-laki yang merasa kelelahan dengan pekerjaan yang diberikan bosnya untuk berlibur (*Why didn't you take a vacation?*). Gambar pada opsi (B) menunjukkan gambar orang-orang yang sedang rapat di ruang kerja, maka opsi (B) bukan jawaban yang tepat. Gambar pada opsi (C) menunjukkan orang yang sedang menggunakan laptop, maka opsi (C) bukan jawaban yang tepat. Gambar pada opsi (D) menunjukkan orang yang sedang berolahraga, maka opsi (D) bukan jawaban yang tepat. Gambar pada opsi (E) menunjukkan beberapa orang berpakaian rapi dan membawa map. Dari gambar tersebut dapat diperkirakan situasi yang terjadi adalah mereka sedang menunggu giliran untuk wawancara kerja, maka opsi (E) bukan jawaban yang tepat. Gambar yang menunjukkan seseorang yang sedang berlibur ditunjukkan oleh gambar pada opsi (A). Pada gambar tersebut tampak seorang laki-laki dan perempuan

yang seperti memegang peta, yang memberi kesan mereka sedang melakukan perjalanan atau liburan. Jadi, jawaban yang tepat adalah opsi (A).

Jawaban: A

6. Di kaset diperdengarkan:

Woman : *These animals are categorized small animals. They range in length from 0.2 to 4 centimeters. They usually have short thick bodies covered with hair. Most of them are black, often with yellow or brown marking. They have three pair of legs and two pair of wings. They also have mouth parts that act like a long tongue. The females have stinger to protect the colony.*

Narrator : *Which picture suits the monologue?*

Monolog pada soal mendeskripsikan seekor hewan, berikut terjemahan dari monolog tersebut.

"Hewan ini dikategorikan ke dalam hewan kecil. Panjang tubuh mereka berkisar antara 0,2 sampai 4 cm. Mereka biasanya memiliki tubuh yang pendek dan tebal yang ditutupi oleh rambut. Sebagian besar dari mereka berwarna hitam, sering berwarna kuning atau cokelat. Mereka memiliki tiga pasang kaki dan dua pasang sayap. Mereka juga memiliki bagian mulut yang berfungsi seperti lidah yang panjang. Betinanya memiliki alat penyengat untuk melindungi koloninya."

Di dalam teks disebutkan bahwa hewan yang dimaksud memiliki dua pasang sayap dan alat penyengat (*stinger*). Dari opsi yang tersedia, yakni lalat, lebah, kupu-kupu, kepik, dan kumbang, yang sesuai dengan deskripsi pada monolog adalah lebah (B).

Jawaban: B

7. Di kaset diperdengarkan:

Woman : *This book is genius; along with providing basic information on clear water, each page of the 'drinkable book' is coated with silver nanoparticles which kill 99.9% of bacteria when water passes through. The result: clean, safe drinking water. Once a page of the book has been torn out, it can be used multiple times as a filter, providing up to 30 days of clean water for one person.*

Narrator : *What is the monologue about?*

Berikut ini terjemahan dari monolog tersebut.

"Buku ini genius. Selain dilengkapi dengan informasi tentang air bersih, setiap halaman dari 'buku yang dapat diminum' ini dilapisi dengan nanopartikel perak yang mampu membunuh 99,9% bakteri ketika air melewatinya. Hasilnya, air minum yang bersih dan aman. Saat satu halaman buku

dirobek, itu dapat digunakan beberapa kali sebagai penyaring yang menyediakan air bersih hingga 30 hari untuk satu orang.”

Pada soal ditanyakan gambaran umum monolog. Dari pernyataan *This book is genius* (Buku ini genius), dapat diperkirakan bahwa monolog tersebut akan menceritakan sebuah buku. Adapun jenis buku yang dideskripsikan dipaparkan pada kalimat selanjutnya, yaitu *Along with providing basic information on clear water, each page of the ‘drinkable book’ is coated with silver nanoparticles which kill 99.9% of bacteria when water passes through*. Dari kalimat-kalimat tersebut dapat disimpulkan bahwa monolog pada soal mendeskripsikan penyaring air yang terbuat dari lembaran buku. Jadi, jawaban yang tepat adalah opsi (C).

Jawaban: C

8. Di kaset diperdengarkan:

Woman : *This book is genius; along with providing basic information on clear water, each page of the ‘drinkable book’ is coated with silver nanoparticles which kill 99.9% of bacteria when water passes through. The result: clean, safe drinking water. Once a page of the book has been torn out, it can be used multiple times as a filter, providing up to 30 days of clean water for one person.*

Narrator : *How many times can the book be used?*

Pada soal ditanyakan berapa kali buku tersebut dapat digunakan sebagai penyaring air. Kata kuncinya adalah *use* dan *time*. Kedua kata tersebut terdapat pada kalimat ke-3 dalam monolog, yaitu *it can be used multiple times as a filter* (buku tersebut dapat digunakan beberapa kali sebagai penyaring). Dari kalimat tersebut dapat diketahui bahwa buku tersebut dapat digunakan sebagai penyaring air untuk beberapa kali. Jadi, jawaban yang tepat adalah opsi (E).

Jawaban: E

9. Di kaset diperdengarkan:

Woman : *This morning I had just finished doing my history exam. To tell the truth, the day before the exam I had reviewed the whole book. I stayed all night just to get more review on the topic. I was very certain that I had enough preparation for the test, so I was confident that I would do just fine in the exam. But that was really my bad luck. To my surprise, only couple of the topics which I reviewed for the exam came up. It was really awful. I thought that it was the worst so far and I would definitely fail that exam.*

Narrator : *What is the monologue about?*

Pada soal ditanyakan topik monolog. Topik biasanya disebutkan berulang-ulang dan merupakan hal yang paling umum yang menggambarkan keseluruhan percakapan.

Dalam monolog tersebut kita akan menemukan pembicara menyebutkan *exam* atau *test* beberapa kali. Maka, dapat disimpulkan bahwa yang menjadi topik monolog tersebut adalah tentang ujian (*exam*), lebih tepatnya *history exam*. Jadi, jawaban yang tepat adalah opsi (B).

Jawaban: B

10. Di kaset diperdengarkan:

Woman : *This morning I had just finished doing my history exam. To tell the truth, the day before the exam I had reviewed the whole book. I stayed all night just to get more review on the topic. I was very certain that I had enough preparation for the test, so I was confident that I would do just fine in the exam. But that was really my bad luck. To my surprise, only couple of the topics which I reviewed for the exam came up. It was really awful. I thought that it was the worst so far and I would definitely fail that exam.*

Narrator : *Why was the woman confident that she would do just fine in the exam?*

Pada soal ditanyakan alasan si pembicara perempuan merasa percaya diri bahwa dia akan melalui ujian dengan baik. Kata kuncinya adalah *confident* (percaya diri). Kata tersebut dapat kita temukan dalam percakapan, yaitu pada kalimat *I was very certain that I had enough preparation for the test, so I was confident that I would do just fine in the exam* (Saya sangat yakin bahwa saya sudah memiliki persiapan yang cukup untuk ujian, sehingga saya percaya diri bahwa saya akan melalui ujian tersebut dengan baik). Dari kalimat tersebut dapat disimpulkan bahwa alasan yang membuat si pembicara perempuan merasa percaya diri adalah karena dia merasa sudah memiliki persiapan yang cukup (*I had enough preparation for the test*). Jadi, jawaban yang tepat adalah opsi (B).

Jawaban: B

B. READING COMPREHENSION

11. Pertanyaan “*The above announcement informs us about ...*” menanyakan gambaran umum teks. Gambaran umum adalah inti dari pesan atau informasi yang dipaparkan dari awal hingga akhir suatu teks. Hal tersebut biasanya dinyatakan dalam kalimat awal atau akhir suatu teks. Namun, terkadang bisa juga disampaikan secara implisit

(tersirat). Untuk menjawab pertanyaan seperti ini, buatlah pertanyaan di dalam benak seperti berikut, “Apa hal yang paling umum dari keseluruhan teks?”

Melihat pilihan yang ada, opsi (A) tidak relevan dengan isi dari teks pengumuman yang diberikan. Opsi (B) bermakna ‘keikutsertaan mahasiswa dalam perlombaan’ bukan merupakan gambaran umum karena pada kalimat awal teks dikatakan ‘Universitas Airlangga mengadakan sebuah acara’, dan acara tersebut tidak hanya berisi perlombaan. Opsi (D) dan (E) bukan merupakan gambaran umum, melainkan hanya bagian dari gambaran umum, bagian dari acara yang diselenggarakan. Oleh karena itu, gambaran umum pengumuman tersebut diungkapkan oleh opsi (C) (Acara untuk mahasiswa yang diselenggarakan oleh Universitas Airlangga), yang sesuai dengan kalimat awal pada teks (Universitas Airlangga mengadakan sebuah acara ...).

Jawaban: C

12. Soal menanyakan pernyataan yang paling relevan dengan isi di dalam teks. Opsi (A) tidak sesuai karena di dalam teks tidak disebutkan bahwa mahasiswa dapat mengikuti salah satu lomba, melainkan banyak lomba. Opsi (B) tidak sesuai karena kerja sama internasional adalah hal yang penting, seperti yang disebutkan pada kalimat ke-2. Opsi (C) tidak sesuai karena pada kalimat ke-2 terakhir dikatakan bahwa acara tersebut diikuti juga oleh dosen (*lecturer*). Opsi (D) tidak sesuai karena pada kalimat ke-4 disebutkan bahwa acara tersebut akan berlangsung selama 3 hari, bukan 3 minggu. Jadi, opsi yang sesuai dengan teks adalah opsi (E) yang sesuai dengan poin ke-2 kegiatan.

Jawaban: E

13. Soal seperti “*The underlined word means ...*” menanyakan makna ataupun sinonim dari kata yang dirujuk. Apabila kita tidak mengetahui makna kata tersebut, gunakanlah konteks kalimat pada soal. Kata setelah ‘*hesitate*’ adalah kontak (*to contact*). Biasanya, dalam suatu pengumuman, sebelum memberikan informasi narahubung (*contact person*) terdapat kata-kata seperti *jangan sungkan* atau *jangan ragu untuk bertanya/menghubungi*. Dalam soal, kata yang dirujuk adalah ‘*hesitate*’ yang bermakna ‘ragu’. Dari kelima pilihan, yang memiliki makna yang sama dengan kata ‘*hesitate*’ adalah ‘*doubt*’. Sementara itu, kata pada opsi lain masing-masing memiliki makna: *worry* = khawatir; *miss* = kehilangan; *believe* = percaya; dan *consider* = mempertimbangkan.

Jawaban: B

14. Soal “*What does the letter tell you about?*” menanyakan gambaran umum dari suatu teks. Pada awal kalimat disebutkan tujuan penulis menulis teks tersebut, yakni “*I am writing to complain about an article in last Monday’s newspaper.*” (Saya menulis surat ini untuk mengadukan artikel pada koran Senin lalu). Dari kalimat ini, dapat kita ketahui bahwa hal yang akan dibahas dalam teks tersebut adalah pengaduan atau keluhan penulis terkait artikel tersebut yang penulis rasa tidak sesuai dengan kenyataan (*does not describe our school*). Maka, jawaban yang tepat adalah opsi (C) *Complaint about the result of the unreal research.*

Jawaban: C

15. Makna dari pertanyaan pada soal adalah ‘*Apa yang penulis usulkan untuk koran hari Senin?*’. Teks pada soal merupakan bagian dari teks *hortatory exposition*. Dalam teks tersebut, usulan atau rekomendasi penulis dapat ditemukan di akhir teks. Dalam teks soal, pada kalimat terakhir disebutkan, “*I would strongly recommend that more careful research should be conducted in the future so that newspaper will more realistically describe the true situation in our school.*” (Saya sangat merekomendasikan agar [pihak surat kabar] dapat melakukan riset dengan lebih berhati-hati di masa mendatang agar dapat menjelaskan situasi di sekolah kami dengan lebih nyata). Dengan kata lain, penulis menginginkan agar pihak surat kabar lebih berhati-hati dalam menulis laporannya (*To be more careful in its report*).

Jawaban: D

16. Teks pada soal merupakan teks pengumuman. Fungsi sosial dari teks tersebut adalah memberi informasi atau mengumumkan sesuatu kepada khalayak ramai. Dari kalimat pertama dalam pengumuman tersebut, disebutkan bahwa untuk mengisi liburan, akan diadakan acara darmawisata yang diselenggarakan oleh *Students Board* (OSIS). Dalam kalimat berikutnya dijabarkan informasi yang lebih rinci mengenai darmawisata tersebut, yakni tempat yang dituju (Pulau Seribu). Oleh karena itu, tujuan dari teks tersebut adalah mengumumkan acara darmawisata ke Pulau Seribu (*To announce students excursion to Pulau Seribu*).

Jawaban: D

17. Soal menanyakan informasi rinci dari pengumuman tersebut, yakni *due date* atau ‘batas tanggal terakhir’ untuk melakukan pendaftaran (*registration*). Untuk menjawab soal seperti ini, kita harus mencari kata kunci dalam pertanyaan tersebut, yakni *registration*. Kata tersebut secara tersirat dapat ditemukan pada kalimat ke-4: “*Please be registered before December 20, 2017*” (Silakan mendaftar sebelum tanggal 20

Desember 2017). Dari kalimat tersebut, jelaslah bahwa batas akhir pendaftaran adalah sebelum (*before*) tanggal 20 Desember 2017.

Jawaban: C

18. Soal “*This passage is mainly concerned with ...*” menanyakan gambaran umum atau pikiran utama suatu teks.

Jenis teks yang digunakan dalam soal adalah teks eksposisi. Teks eksposisi hanya menyoroti satu sisi (positifnya saja atau negatifnya saja) dari suatu isu. Gambaran umumnya dapat dilihat pada pemaparan isu (*thesis*) pada paragraf pertama atau bagian akhir teks tersebut (*reiteration*). Dalam kedua paragraf tersebut disebutkan bahwa berbelanja secara *online* memberikan lebih banyak keuntungan untuk banyak orang. Dengan kata lain, teks ini menyoroti argumen pendukung (*supportive argument*) terhadap isu yang dibahas, yakni *Should people shop in online shop?* (Haruskah orang-orang berbelanja di toko *online*?).

Jawaban: E

19. Soal menanyakan informasi rinci dari teks, yakni alasan orang-orang memilih *online shopping*. Alasan-alasan tersebut diuraikan dalam paragraf 2 dan 3 pada teks (bagian *arguments* dalam struktur teks eksposisi). Pada paragraf 2 disebutkan salah satu alasan mereka, yaitu “*They do not have to go to a market which they may spend much time.*” (Mereka tidak perlu ke pasar dan menghabiskan banyak waktu). Selain itu, toko *online* menawarkan lebih banyak pilihan barang-barang. Dari kalimat ini dapat kita simpulkan bahwa salah satu alasan orang memilih berbelanja secara *online* adalah kepraktisan proses memilih maupun membeli (*the practicality of transaction*).

Jawaban: E

20. Pertanyaan “*The underlined word may be best replaced with ...*” menanyakan pengertian atau sinonim dari sebuah kata. Apabila kita tidak mengetahui makna kata tersebut, gunakanlah konteks kalimat pada soal.

Kata *determine* bermakna *menentukan*. Dari kelima pilihan jawaban, kata yang bermakna *menentukan* adalah *consider*. Kata pada opsi lain masing-masing memiliki makna: *respect* = menghormati; *accept* = menerima; *credit* = memercayai; dan *rely* = mengandalkan.

Jawaban: A

21. Soal menanyakan informasi rinci dalam teks. Untuk menjawab soal seperti ini, kita harus memperhatikan kata kunci dalam soal, yakni *heavy stone*. Kata kunci tersebut terdapat pada paragraf ke-6. Dalam paragraf tersebut disebutkan bahwa sang Raja menyuruh

Dwarf (kuncaci) untuk mengangkat batu yang berat, setelah itu disebutkan “*The dwarf went weeping to the old woman*” (Kuncaci tersebut pergi menangis kepada ibunya). Dari informasi tersebut dapat diketahui bahwa si Kuncaci menangis kepada ibunya setelah sang Raja menyuruhnya mengangkat batu besar. *Weep* = *cry* = menangis.

Jawaban: A

22. Soal menanyakan pernyataan yang sesuai dengan teks. Opsi (A) tidak sesuai karena pada paragraf pertama disebutkan bahwa perempuan tua tersebut sangat menginginkan seorang anak. Opsi (B) tidak sesuai dengan teks karena pada paragraf ke-5 disebutkan bahwa si Kuncaci tidak berkelahi (*fight*) melawan Raja, melainkan hanya memenuhi tantangannya (*challenge*). Opsi (C) tidak sesuai, karena pada paragraf ke-5 disebutkan bagaimana si Kuncaci meragukan dirinya sendiri. Opsi (E) tidak sesuai karena di dalam teks tidak disebutkan tingkatan tugas yang diberikan, melainkan hanya banyaknya tugas. Sementara itu, opsi (D) sesuai dengan teks. Hal ini dapat terlihat dari kalimat ke-5 paragraf 6 yang menyatakan kepercayaan ibu Kuncaci bahwa ia dapat melakukan apa yang Raja lakukan.

Jawaban: D

23. Soal menanyakan pernyataan yang tidak sesuai dengan isi teks. Dari kelima pilihan jawaban, opsi (A) tidak sesuai dengan isi teks. Perhatikan paragraf pertama teks. Di dalam paragraf itu disebutkan bahwa perempuan tua tersebut menangis karena menginginkan seorang anak (*weep night and day for a child*), bukan karena dia hidup sendirian.

Jawaban: A

24. Soal “*The text mainly discusses ...*” menanyakan gambaran umum atau pikiran utama suatu teks. Untuk menjawab pertanyaan yang menanyakan pikiran utama, buatlah pertanyaan di dalam benak seperti berikut, “Apa hal yang paling umum dari keseluruhan teks?” Jawaban dari pertanyaan seperti ini adalah pikiran utama. Dari kelima opsi, pernyataan yang paling umum ditunjukkan oleh opsi (E). Sementara itu, opsi (A)–(D) hanya menunjukkan bagian tertentu dari teks tersebut.

Jawaban: E

25. Soal menanyakan informasi rinci dari teks. Untuk menjawab soal seperti ini, kita harus melihat kata kunci pada soal, yakni 1776. Kata kunci tersebut terdapat pada paragraf ke-3. Dalam paragraf itu disebutkan bahwa pada tahun 1776, Adam Smith menerbitkan buku keduanya yang sangat bagus, *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. Dari informasi ini, dapat disimpulkan bahwa prestasi yang dibuat Adam Smith pada tahun 1776 adalah menulis buku terkait ekonomi.

Jawaban: B

26. Soal menanyakan pernyataan yang sesuai dengan teks. Untuk menjawab pertanyaan seperti ini kita harus mencari satu per satu kebenaran dari pernyataan tersebut. Dari kelima opsi, opsi (A) sesuai dengan pernyataan pada kalimat ke-4 dan ke-5 pada paragraf 2: *In 1740 he went to Oxford and he spent 6 years there. In 1746 Adam Smith returned to Kirkcaldy* (Pada tahun 1740, ia pergi ke Oxford dan menghabiskan 6 tahun di sana. Pada 1746, Adam Smith kembali ke Kirkcaldy). Dari dua kalimat tersebut dapat disimpulkan bahwa Adam Smith tinggal di Oxford dari tahun 1740–1746.

Jawaban: A

27. Soal menanyakan tujuan uji coba miniatur petir. Hal ini dapat ditemukan pada kalimat kedua pada teks: *We will explore static electricity and what causes lightning* (Kita akan mempelajari listrik statis dan penyebab petir).

Jawaban: B

28. Pertanyaan “*What is the purpose of the text?*” menanyakan tujuan atau fungsi sosial dari suatu teks. Teks pada soal termasuk teks prosedur. Fungsi sosial dari teks prosedur adalah memberi petunjuk tentang langkah/cara/metode melakukan sesuatu secara berurutan. Dari kelima opsi, yang paling menunjukkan tujuan teks prosedur adalah opsi (D) *To show how to do something sequentially* (Untuk menunjukkan bagaimana melakukan sesuatu secara berurutan).

Jawaban: D

29. Soal menanyakan informasi rinci dalam teks. Untuk menjawab pertanyaan seperti ini, kita harus melihat kata kunci di dalam soal, yakni *room*. Kata kunci tersebut terdapat pada langkah kedua di dalam teks: *Turn off the lights in a room at night and get it as dark as possible*. Kalimat tersebut bermakna, ‘Matikan lampu di dalam ruangan saat malam dan buatlah ruangan segelap mungkin.’ Dari informasi tersebut dapat diketahui bahwa ruangan yang digunakan untuk melakukan eksperimen tersebut haruslah gelap (*dark*).

Jawaban: A

30. “*The underlined word is closest in meaning to ...*” menanyakan sinonim atau makna dari kata tertentu. Dalam soal, kata yang ditanyakan adalah *succeeded* dalam kalimat *He succeeded Suharto, who resigned in 1998*. Bila kita tidak mengetahui makna kata tersebut, kita dapat melihat konteks kalimatnya. Seperti yang kita ketahui, bila seseorang mengundurkan diri (*resigned*), maka posisi orang tersebut harus *digantikan*. Makna kata *succeeded* adalah *menggantikan*. Dari kelima opsi, kata yang memiliki makna *menggantikan* adalah *replaced*. Kata pada opsi lain masing-masing memiliki makna:

moved = pindah; *changed* = mengubah; *followed* = mengikuti; dan *aligned* = meluruskan.

Jawaban: B

31. Soal menanyakan gambaran umum dari teks. Gambaran umum dalam teks biasanya dapat ditemukan pada akhir maupun awal teks, namun terkadang ada juga yang implisit. Pada teks ini, gambaran umum dapat ditemukan di awal maupun di akhir teks, yakni mengenai kekhawatiran terkait krisis air bersih (*clean water crisis*) yang diprediksi akan terjadi pada 2025.

Jawaban: E

32. Soal menanyakan informasi rinci dari teks. Untuk menjawab soal seperti ini, kita harus melihat kata kunci pada soal, yakni 2025. 2025 terdapat pada kalimat pertama di dalam teks: *Lately, concerns have arisen that Jakarta, the capital city of Indonesia, and its immediate surroundings are threatened to experience a clean water crisis*. Kalimat tersebut bermakna *Akhir-akhir ini, kekhawatiran meningkat terkait Jakarta, ibu kota Indonesia, dan sekitarnya yang terancam mengalami krisis air bersih pada 2025*. Dari informasi ini dapat disimpulkan bahwa hal yang diprediksi akan terjadi pada tahun 2025 adalah Jakarta yang akan mengalami krisis air.

Jawaban: E

33. “*Paragraph ... discusses...*” menanyakan pikiran utama paragraf. Pikiran utama dapat ditemukan dengan membuat pertanyaan “Apa hal yang paling umum dari keseluruhan paragraf?” Dari kelima opsi, pernyataan yang paling umum ditunjukkan oleh opsi (B) *clean water crisis in Jakarta in 2025*. Pernyataan tersebut berarti *krisis air bersih di Jakarta pada tahun 2025*. Opsi yang tersisa bukan merupakan pikiran utama melainkan ide-ide pendukung dari isu tentang prediksi krisis air bersih pada 2025.

Jawaban: B

34. Soal menanyakan tujuan penulis menulis teks. Teks pada soal merupakan *news item*. Tujuan penulisan teks *news item* adalah untuk memberitahu audiens terkait kejadian atau peristiwa yang layak dijadikan berita (*to tell the audience about some newsworthy events*).

Jawaban: B

35. Soal menanyakan simpulan dari teks. Teks tersebut merupakan teks *news item* yang memberitakan bahwa pihak GIPI (Gabungan Industri Pariwisata Indonesia) Bali memberikan akomodasi gratis untuk wisatawan yang telantar di Bandara Ngurah Rai akibat abu Gunung Agung. Melalui informasi ini,

kita dapat mengambil simpulan bahwa pihak GIPI Bali dan Kabupaten Badung telah memberikan layanan yang baik bagi para wisatawan yang telantar (*GIPI Bali and Badung Regency have served the tourists well*).

Jawaban: D

36. Soal menanyakan gambaran umum dari teks lagu. Secara keseluruhan, teks lagu tersebut menceritakan seseorang yang menyesali (*regret*) situasinya saat ini. Hal ini dapat terlihat dari kata-kata seperti pengandaian yang mengkhayalkan sesuatu yang seandainya terjadi di masa lalu: *If I would have known that you wanted me the way I wanted you, then maybe we wouldn't be two worlds apart*. Baris tersebut bermakna 'Andai saja aku mengetahui kau menginginkanku seperti aku menginginkanmu, mungkin [sekarang] kita tidak akan terpisah.'

Jawaban: D

37. Soal menanyakan judul yang tepat untuk teks pada soal. Untuk mencari judul sama halnya dengan mencari gambaran umum, yakni dengan mencari pernyataan yang paling umum mewakili keseluruhan isi paragraf. Dari paragraf pertama disebutkan bahwa hujan berasal dari awan, namun bagaimana awan terjadi, serta bagaimana air-air itu naik ke langit. Dari informasi tersebut dapat diketahui bahwa teks tersebut akan menekankan pada proses pembentukan awan dan bagaimana air naik ke langit. Di dalam teks disebutkan bahwa awan terbentuk dari uap air lautan (*oceans*) yang menguap akibat panasnya matahari. Maka dapat disimpulkan bahwa judul yang paling tepat untuk teks tersebut adalah *How oceans make clouds*.

Jawaban: E

38. Soal menanyakan informasi rinci dalam teks. Untuk menjawab pertanyaan seperti ini kita harus mengetahui kata kunci pada soal, yakni *bathroom*. Kata *bathroom* dapat ditemukan pada paragraf 2 dan 3. Dalam kedua paragraf tersebut dipaparkan tentang bagaimana embun-embun dapat terbentuk

di dinding dan jendela kamar mandi yang merupakan uap dari air hangat di bak mandi yang kemudian naik dan bertemu dengan dinding dan jendela yang dingin seperti halnya air laut yang terkena panas matahari yang menguap ke langit. Hal ini sesuai dengan pernyataan pada opsi (A) *when the water is warm, it goes up* (ketika airnya hangat, maka [uap] air tersebut akan naik).

Jawaban: A

39. Soal menanyakan informasi rinci dari dalam teks, yakni hal yang akan terjadi bila awan/uap yang hangat bertemu dengan dinding dan jendela yang dingin. Untuk menjawab pertanyaan seperti ini, kita harus mengetahui kata kunci pada soal, yakni *cold walls and windows*. Kata-kata tersebut dapat ditemukan pada kalimat terakhir paragraf 2: *These warm clouds meet the cold walls and windows, and then we see small drops of water on the walls and windows*. Kalimat tersebut berarti 'Awan-awan hangat bertemu dengan dinding dan jendela yang dingin, kemudian kita akan melihat titik-titik air pada dinding dan jendela.' Dari informasi tersebut dapat diketahui bahwa yang akan terjadi adalah *drops of water* (titik-titik air).

Jawaban: A

40. "*The underlined word in the third paragraph refers to ...*" menanyakan rujukan kata. Kata yang ditanyakan adalah kata yang digantikan oleh *it* dalam kalimat soal. Untuk menjawab soal seperti ini, kita harus melihat kata-kata sebelum kata ganti tersebut. *It* adalah kata ganti orang ketiga tunggal. Dalam kalimat soal, yang menjadi subjek adalah *the water in the oceans*. Frasa tersebut dapat digantikan dengan *it*. Maka, kalimat itu bila diartikan menjadi: *Air di lautan menghangat saat matahari menyinarinya*.

Jawaban: A

C. ESSAY

41. Soal menanyakan jenis pengalaman yang penulis ceritakan di dalam teks. Dari kalimat pertama "*When we had a holiday last year ...*" dapat diketahui bahwa pengalaman yang diceritakan penulis adalah liburan (*The writer had a holiday experience*).
42. Teks pada soal merupakan teks deskripsi. Soal menanyakan gambaran umum dari teks tersebut. Gambaran umum dalam teks deskripsi biasanya diberikan pada paragraf pertama. Dari paragraf pertama pada teks soal dapat diketahui bahwa teks akan mendeskripsikan Kota Bandung (*The text describes the city of Bandung*).
43. Soal menanyakan ide pokok paragraf 2. Paragraf tersebut menceritakan letak Kota Bandung serta iklimnya (*The main idea of paragraph 2 is the location and the climate of Bandung*).

44. Soal menanyakan manfaat televisi. Informasi tersebut dapat dilihat dari paragraf pertama. Maka, alternatif jawaban untuk soal ini adalah *The benefits of television are firstly a source of entertainment. Secondly, it gives news and information. Thirdly, it is also valuable for science, education, and industry. Next, people do not have to go to cinema to see movies. Moreover, we can 'meet' important people, and see important scene which are located far away.*
45. Jawaban untuk soal ini dapat bervariasi. Namun, hal-hal yang perlu diperhatikan untuk mengisi soal ini adalah sebagai berikut.
- Struktur teks
 - Kaidah penulisan
 - Gramatika
- Berikut ini merupakan alternatif jawaban untuk soal 45.

Meydina Isnaindiah
6244 E Vista Street
Long Beach, CA
Phone: 262-597-6137
Email: meydinai@gmail.com

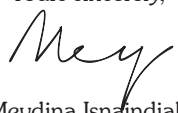
Mr Lloyd Brensell
Fernvale Romneys
2 R.D. Tapanui

Dear Mr Lloyd Brensell,

I am writing regarding your advertisement about the offering of senior shepherd's position in Fernvale Romneys. I have given careful consideration to the requirements, and believe that I have the necessary qualifications and personal attributes to take up the position.

At home I have two dogs which may help me train a good team of dogs. In my previous work, I was working as a shepherd too, where I learned a lot about high country mustering. Besides, I also know a lot about stockmanship. Moreover, I am able to communicate well with other people, whether they are close or new people. I really love meeting new people.

I have enclosed my résumé for your consideration with copies of my certificates and qualifications. I would relish the opportunity to work as a shepherd in Fernvale Romneys. I look forward to the opportunity for an interview. Thank you for your time and consideration.

Yours sincerely,

Meydina Isnaindiah

A. Pilihan Ganda

1. Negara Indonesia adalah negara kesatuan. Bentuk negara Indonesia tersebut secara jelas tercantum dalam UUD NRI Tahun 1945, yaitu pada Pasal 1 ayat (1) yang berbunyi: "Negara Indonesia ialah Negara Kesatuan, yang berbentuk Republik".

Jawaban: A

2. Notonegoro membagi nilai ke dalam tiga jenis, yaitu nilai vital, nilai material, dan nilai kerohanian. Nilai material adalah segala sesuatu yang berguna bagi jasmani manusia. Nilai vital adalah segala sesuatu yang berguna bagi manusia untuk melakukan aktivitas. Nilai kerohanian adalah segala sesuatu yang berguna bagi rohani atau jiwa manusia.

Jawaban: B

3. Nilai-nilai Pancasila bersifat objektif, mengandung makna bahwa rumusan sila-sila Pancasila memiliki makna yang menunjukkan adanya sifat-sifat umum yang universal dan abstrak. Selain itu, inti dari nilai-nilai Pancasila akan tetap ada dalam kehidupan bangsa Indonesia.

Jawaban: C

4. Ilustrasi pada soal menyatakan salah satu upaya Pemerintah Indonesia dalam memenuhi hak warga negara dalam memperoleh pendidikan. Hal tersebut diatur dalam Pasal 31 ayat (1) UUD NRI Tahun 1945 yang berbunyi: "Setiap warga negara berhak mendapat pendidikan".

Jawaban: C

5. Kepolisian merupakan aparat keamanan di Indonesia. Dengan demikian, peran kepolisian seperti yang diceritakan pada soal dilakukan untuk melindungi warga negara dalam bidang pertahanan dan keamanan.

Jawaban: D

6. Setiap negara pasti memiliki konstitusi negaranya masing-masing. Adanya konstitusi, bertujuan untuk membatasi kekuasaan negara agar tidak bertindak sewenang-wenang, melindungi hak asasi manusia, serta sebagai pedoman penyelenggaraan negara.

Jawaban: D

7. Faktor internal timbulnya nasionalisme bangsa Indonesia di antaranya: (a) adanya kesamaan nasib, yaitu dijajah bangsa lain; (b) adanya kenangan kejayaan masa lalu; (c) timbulnya kaum terpelajar akibat adanya politik etis van deventer; (d) muncul dan berkembangnya semangat persamaan derajat pada masyarakat Indonesia.

Jawaban: A

8. Patriotisme adalah sikap seseorang yang bersedia mengorbankan segala-galanya untuk kejayaan dan kemakmuran tanah airnya. Sikap patriotisme merupakan cerminan dari rasa cinta terhadap tanah air. Patriotisme dapat diwujudkan melalui sikap rela berkorban untuk mempertahankan negara dari segala bentuk ancaman, baik dari dalam negeri maupun dari luar negeri. Sikap tersebut, ditunjukkan oleh Kang Burhan yang rela meninggalkan istrinya demi menjaga keamanan di daerah perbatasan Indonesia yang rawan konflik.

Jawaban: A

9. Terorisme adalah penggunaan kekerasan untuk menimbulkan ketakutan dalam usaha mencapai tujuannya. Aksi terorisme yang terjadi di Indonesia, biasanya dilandasi oleh sikap radikal yang disebabkan oleh kefanatikan terhadap suatu paham yang dianut. Pelaku dari aksi ini, biasanya menganggap bahwa paham atau aliran yang dianutnya adalah yang paling benar, sehingga mereka beranggapan bahwa paham atau aliran lain yang tidak sesuai harus dihilangkan. Orang atau golongan yang beranggapan seperti ini dikenal dengan kelompok ekstremis.

Jawaban: D

10. UUD NRI Tahun 1945 telah mengalami empat kali perubahan. Salah satu kesepakatan awal yang dihasilkan dalam pembahasan perubahan pertama UUD NRI Tahun 1945 adalah tidak mengubah Pembukaan UUD NRI Tahun 1945. Fraksi-fraksi yang ada di MPR berpendapat bahwa Pembukaan UUD NRI Tahun 1945 adalah perjanjian luhur bangsa Indonesia yang mengandung cita-cita, tujuan, dasar, serta filosofi bangsa dan negara Indonesia. Karena kedudukannya tersebut, Pembukaan UUD NRI Tahun 1945 merupakan dasar dan sumber hukum dari Pasal-pasal lainnya.

Jawaban: B

11. Pendapatan Asli Daerah (PAD) adalah pendapatan yang diperoleh daerah yang dipungut berdasarkan peraturan perundang-undangan. PAD merupakan pendapatan yang bersumber dan dipungut sendiri oleh pemerintah daerah. Sumber PAD adalah pajak daerah, retribusi daerah, laba dari BUMD, dan pendapatan asli daerah lainnya yang sah. Salah satu contoh pajak daerah adalah pajak kendaraan bermotor. Hal tersebut karena pajak kendaraan bermotor termasuk ke dalam jenis pajak provinsi yang merupakan bagian dari pajak daerah.

Jawaban: E

12. Dalam pelaksanaan otonomi daerah di Indonesia, terdapat pembagian wewenang antara pemerintah pusat dan pemerintah daerah. Wewenang pemerintah pusat, meliputi politik luar negeri, pertahanan dan keamanan, agama, yustisi, serta moneter dan fiskal.

Jawaban: B

13. Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) merupakan realisasi pasar bebas di Asia Tenggara yang telah dilakukan secara bertahap mulai KTT ASEAN di Singapura pada tahun 1992. MEA bertujuan untuk meningkatkan stabilitas perekonomian di kawasan ASEAN, serta diharapkan mampu mengatasi masalah-masalah di bidang ekonomi antarnegara ASEAN. Konsekuensi atas kesepakatan MEA tersebut, berupa aliran bebas barang bagi negara-negara ASEAN, dampak arus bebas jasa, dampak arus bebas investasi, dampak arus tenaga kerja terampil, dan dampak arus bebas modal. Hal tersebut tentunya dapat berakibat positif atau negatif bagi perekonomian Indonesia. Oleh karena itu, Pemerintah perlu melakukan strategi dan langkah-langkah agar Indonesia siap dan dapat memanfaatkan momentum MEA. Salah satunya adalah meningkatkan kualitas sumber daya Indonesia agar dapat bersaing di pasar ASEAN.

Jawaban: C

14. Kalimat pada alinea ketiga Pembukaan UUD NRI Tahun 1945, mengandung motivasi spiritual bangsa Indonesia untuk menyatakan kemerdekaannya. Bagi bangsa Indonesia, tindakan menyatakan kemerdekaan itu merupakan anugerah dan diberkati oleh Tuhan Yang Mahakuasa. Hal tersebut mengandung makna bahwa bangsa Indonesia mendambakan kehidupan yang seimbang, baik kehidupan dunia maupun kehidupan akhirat.

Jawaban: D

15. Alinea pertama Pembukaan UUD NRI Tahun 1945 berisi penentangan bangsa Indonesia atas segala bentuk penjajahan di dunia. Alasan penentangan tersebut, menurut alinea pertama ini adalah karena penjajahan bertentangan dengan perikemanusiaan dan perikeadilan. Hal ini berarti, setiap perbuatan atau sikap yang bertentangan atau tidak sesuai dengan perikemanusiaan dan perikeadilan, juga harus ditentang oleh bangsa Indonesia. Oleh karena itu, mendukung perjuangan kemerdekaan bangsa lain merupakan salah satu perwujudan dari makna yang terkandung dalam alinea pertama ini.

Jawaban: A

16. Kedaulatan yang dianut Indonesia adalah kedaulatan rakyat. Hal tersebut secara jelas tercantum dalam Pasal 1 ayat (2) UUD NRI Tahun 1945. Salah satu perwujudan pelaksanaan

kedaulatan rakyat di Indonesia adalah penyelenggaraan pemilihan umum. Pemilu diselenggarakan untuk memilih para wakil rakyat yang akan menduduki lembaga perwakilan rakyat.

Jawaban: E

17. Sebagaimana anggota PBB lainnya, Indonesia berkewajiban mematuhi aturan-aturan yang berlaku. Misalnya, membayar iuran rutin yang besarnya menurut keadaan negara masing-masing. Di samping itu, Indonesia juga berpartisipasi dalam usaha perdamaian dunia. Salah satu peran Indonesia untuk berpartisipasi dalam usaha menjaga perdamaian dunia adalah dengan mengirimkan Pasukan Garuda ke negara-negara yang rawan konflik.

Jawaban: D

18. Kementerian Keuangan Republik Indonesia bertugas menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang keuangan negara untuk membantu Presiden dalam menyelenggarakan pemerintahan negara. Sementara itu, Kementerian Hukum dan HAM bertugas menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang kehakiman (yustisi).

Jawaban: D

19. Jaminan kemerdekaan mengemukakan pendapat dalam kehidupan berbangsa dan bernegara Indonesia merupakan hal yang penting. Hal tersebut karena dengan adanya kemerdekaan mengemukakan pendapat, rakyat Indonesia dapat menyumbangkan ide-idenya agar Indonesia lebih maju. Dengan diberikannya kebebasan berpendapat juga, rakyat Indonesia dapat berpartisipasi dalam kehidupan demokrasi di Indonesia. Rakyat dapat mengemukakan ide dan usulannya atas kebijakan pemerintah. Dengan demikian, keputusan yang dihasilkan pemerintah akan lebih berkualitas karena sesuai dengan kehendak rakyat.

Jawaban: E

20. Setiap hak yang kita miliki, tentu akan selalu diiringi oleh kewajiban. Kewajiban merupakan suatu hal yang harus kita laksanakan. Di sekolah, kita memiliki hak untuk mendapatkan pengajaran, mendapatkan perlakuan yang sama dari guru, dan sebagainya. Namun, terdapat kewajiban yang harus kita laksanakan, yaitu mematuhi setiap tata tertib sekolah.

Jawaban: E

21. Budaya politik partisipan, yaitu budaya politik yang ditandai dengan kesadaran politik yang sangat tinggi. Masyarakat mampu memberikan opininya dan aktif dalam kegiatan politik. Di Indonesia sendiri, sebagian besar masyarakatnya sudah dapat disebut sebagai masyarakat yang berbudaya politik partisipan. Salah satu ciri penerapan budaya

politik partisipan di Indonesia adalah keikutsertaan masyarakat untuk memberikan suaranya pada pemilu. Dengan menggunakan hak pilihnya, masyarakat telah ikut menentukan masa depan bangsa.

Jawaban: C

22. Razia yang dilakukan oleh wakil kepala sekolah bertujuan untuk mengurangi pelanggaran aturan sekolah yang dilakukan oleh siswa. Mematuhi setiap aturan sekolah merupakan salah satu kewajiban siswa di sekolah. Dengan demikian, pelanggaran tata tertib yang dilakukan siswa merupakan bentuk pengingkaran kewajibannya di sekolah.

Jawaban: C

23. Sistem demokrasi yang diterapkan di Indonesia adalah Demokrasi Pancasila. Adapun ciri khas Demokrasi Pancasila adalah sebagai berikut.
- Bersifat kekeluargaan dan gotong royong yang bernapas Ketuhanan Yang Maha Esa.
 - Menghargai hak asasi manusia.
 - Pengambilan keputusan dilakukan dengan musyawarah untuk mufakat.
 - Harus bersendi hukum.

Jawaban: A

24. Daerah	Rumah Adat	Pakaian Adat
Sumatra Barat		
Jawa Tengah		
Papua		

Jawaban: E

25. Bhinneka Tunggal Ika adalah semboyan negara Republik Indonesia yang memiliki arti walaupun berbeda-beda tetapi tetap satu. Semboyan Bhinneka Tunggal Ika melambangkan realitas bangsa dan negara Indonesia yang tersusun dari berbagai unsur bangsa dengan beragam suku,

agama, adat istiadat, golongan, serta kebudayaan, yang kemudian bersatu dalam bangsa serta negara Indonesia. Semboyan Bhinneka Tunggal Ika berperan sebagai pedoman untuk menciptakan persatuan dan kesatuan di tengah keberagaman bangsa Indonesia.

Jawaban: A

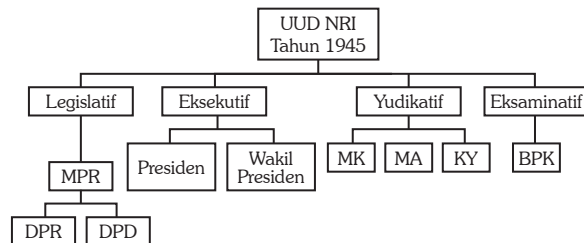
26. Hal yang ditekankan dalam pernyataan pada soal adalah pemilik modal besar lebih leluasa untuk bersaing dalam perekonomian. Hal ini menunjukkan bahwa pemilik modal yang besar adalah yang berkuasa dalam sistem perekonomian. Dalam sistem ekonomi, keadaan yang seperti itu dikenal dengan kapitalisme. Kapitalisme atau kapital adalah sistem ekonomi di mana perdagangan, industri, dan alat-alat produksi dikendalikan oleh pemilik swasta dengan tujuan memperoleh keuntungan dalam ekonomi pasar. Pemilik modal dalam melakukan usahanya berusaha untuk meraih keuntungan sebesar-besarnya.

Jawaban: C

27. Bangsa Indonesia adalah bangsa yang beragam. Keberagaman tersebut dapat kita temukan dari berbagai aspek kehidupan bangsa Indonesia, mulai dari suku bangsa, agama, ras, budaya, bahasa, dan sebagainya. Keberagaman bangsa Indonesia, jika tidak dikelola dengan baik, tentunya akan menimbulkan berbagai masalah dalam kehidupan bangsa Indonesia. Untuk itu, sebagai bangsa Indonesia, kita harus senantiasa mengembangkan sikap saling menghargai dan menghormati sesama kita. Dengan adanya sikap saling menghargai dan menghormati, akan tercipta kehidupan yang rukun, aman, dan tenteram di tengah keberagaman bangsa Indonesia.

Jawaban: B

28. UUD NRI Tahun 1945 memuat aturan mengenai susunan lembaga-lembaga negara. Adapun lembaga-lembaga negara sesuai dengan UUD NRI Tahun 1945, dapat kita ketahui melalui bagan berikut.



Jawaban: A

29. Kekuasaan legislatif adalah kekuasaan untuk membuat undang-undang. Berdasarkan UUD NRI Tahun 1945, DPR memegang kekuasaan untuk membentuk undang-undang. Walaupun demikian, Presiden berhak mengajukan rancangan undang-undang kepada DPR. Setiap rancangan undang-undang tersebut dibahas oleh DPR dan Presiden untuk mendapatkan persetujuan bersama. Kemudian, rancangan undang-undang yang telah disetujui bersama oleh Presiden dan DPR tersebut disahkan oleh Presiden.

Jawaban: A

30. Hukum digolongkan menurut sumbernya (undang-undang, kebiasaan, traktat, yurisprudensi, dan doktrin), menurut bentuknya (hukum tertulis dan hukum tidak tertulis), menurut tempat berlakunya (hukum nasional, hukum internasional, dan hukum asing), menurut waktu berlakunya (*ius constitutum* dan *ius constituendum*), menurut cara mempertahankannya (hukum material dan hukum formal), menurut sifatnya (hukum yang memaksa dan hukum yang mengatur), serta menurut isinya (hukum publik dan hukum privat).

Jawaban: C

31. Pengadilan negeri merupakan salah satu pelaksana kekuasaan kehakiman yang berkedudukan di ibu kota kabupaten/kota. Daerah hukum pengadilan negeri mencakup wilayah kabupaten/kota. Pengadilan negeri berwenang untuk memeriksa, memutus, serta menyelesaikan perkara pidana dan perdata pada tingkat pertama. Selain itu, pengadilan negeri juga berwenang untuk memberikan keterangan, pertimbangan, dan nasihat hukum pada instansi pemerintah di daerah apabila diminta.

Jawaban: A

32. Pancasila mengandung nilai-nilai yang dijadikan sebagai pedoman dalam kehidupan bangsa Indonesia. Nilai-nilai yang terkandung dalam Pancasila meliputi nilai dasar, nilai instrumental, dan nilai praksis. Nilai dasar adalah nilai-nilai dasar Pancasila yang mempunyai sifat tetap dan tidak berubah, meliputi nilai ketuhanan (sila 1), nilai kemanusiaan (sila 2), nilai persatuan (sila 3), nilai kerakyatan (sila 4), dan nilai keadilan (sila 5). Nilai instrumental adalah penjabaran nilai-nilai dasar dalam peraturan perundang-undangan. Sementara itu, nilai praksis merupakan perwujudan nilai dasar dan nilai instrumental Pancasila dalam kehidupan sehari-hari, baik dalam bermasyarakat, berbangsa, maupun bernegara. Keadilan untuk mendapatkan pelayanan kesehatan merupakan perwujudan nilai praksis sila kelima Pancasila. Oleh karena itu, setiap perlakuan yang menyulitkan warga negara untuk mendapatkan pelayanan kesehatan merupakan pelanggaran terhadap nilai sila kelima tersebut.

Jawaban: E

33. Nilai instrumental adalah penjabaran nilai-nilai dasar dalam peraturan perundang-undangan. Aborsi atau pengguguran kandungan merupakan tindakan mengeluarkan janin sebelum memiliki kemampuan untuk bertahan hidup sehingga akan mengakibatkan kematian dari janin tersebut. Oleh karena itu, tindakan aborsi adalah tindakan yang merampas hak hidup seseorang. Hak untuk hidup itu sendiri, diatur dalam UUD NRI Tahun 1945, terutama Pasal 28A yang berbunyi: "Setiap orang

berhak untuk hidup serta berhak mempertahankan hidup dan kehidupannya”.

Jawaban: A

34. Kata kunci dari pernyataan pada soal adalah tindakan penganiayaan yang dilakukan oleh Pak Andi bersama teman-temannya kepada Pak Budi. Tindakan penganiayaan merupakan salah satu tindak pidana, yaitu perbuatan yang dilarang oleh hukum. Dengan demikian, penganiayaan yang dilakukan oleh Pak Andi bersama teman-temannya merupakan tindakan yang melanggar hukum pidana dan dapat diajukan di muka pengadilan. Hukum pidana itu sendiri adalah salah satu jenis hukum yang termasuk ke dalam hukum publik, yaitu hukum yang mengatur hubungan antara negara dengan alat-alat perlengkapan atau hubungan antara negara dengan perorangan (warga negara).

Jawaban: A

35. Faktor yang menyebabkan sering terjadinya pelanggaran HAM, meliputi faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal adalah dorongan untuk melakukan pelanggaran HAM yang berasal dari diri sendiri, seperti sikap egois dan tidak toleran. Faktor eksternal adalah faktor-faktor di luar diri manusia yang mendorong seseorang atau sekelompok orang melakukan pelanggaran HAM. Salah satunya adalah ketidaktegasan aparat penegak hukum. Aparat penegak hukum yang tidak bertindak tegas terhadap setiap pelanggaran HAM, akan mendorong timbulnya pelanggaran HAM lainnya. Penyelesaian kasus pelanggaran yang tidak tuntas, akan menjadi pemicu bagi munculnya kasus-kasus lain. Para pelaku tidak akan merasa jera, karena mereka tidak menerima sanksi yang tegas atas perbuatannya itu. Selain itu, tindakan oknum aparat penegak hukum yang sewenang-wenang juga merupakan bentuk pelanggaran HAM. Hal-hal tersebut akan membuat tingkat kepercayaan masyarakat kepada aparat penegak hukum semakin menurun.

Jawaban: B

36. Asia Tenggara adalah salah satu dari sekian banyak kawasan yang memiliki banyak konflik dan permasalahan, baik berupa konflik antarnegara maupun konflik internal di dalam negara sendiri. Salah satu permasalahan yang sering terjadi, terutama di Indonesia adalah masalah terorisme. Hal tersebut dapat kita lihat dari banyaknya kasus pemboman atau teror di Indonesia. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan maraknya masalah terorisme di Indonesia. Salah satunya disebabkan oleh sempitnya pemahaman akan nilai-nilai yang berkembang di masyarakat.

Jawaban: A

37. Dalam menjalankan tugas dan wewenangnya, setiap lembaga negara tentunya memiliki hubungan dengan negara lain. Begitu pula dengan DPR dan Presiden. Misalnya dalam bidang keuangan, yaitu dalam penyusunan APBN. Rancangan undang-undang anggaran pendapatan dan belanja negara, diajukan oleh Presiden untuk kemudian dibahas bersama-sama DPR. Apabila DPR tidak menyetujui rancangan APBN tersebut, Pemerintah menjalankan APBN tahun lalu.

Jawaban: A

38. Pada masa Reformasi, proses demokrasi di Indonesia mulai mengalami perkembangan. Selain itu, kesadaran masyarakat untuk berpartisipasi dalam proses demokrasi di Indonesia sudah berkembang. Hal tersebut dibuktikan dengan diadakannya pemilu secara berkala dan antusias masyarakat untuk memberikan suaranya dalam pemilu. Walaupun demikian, proses demokrasi masih memiliki berbagai tantangan dan hambatan. Terutama pada zaman di mana teknologi dan informasi sudah semakin maju seperti saat sekarang ini. Kemajuan teknologi membuat masyarakat lebih mudah untuk memperoleh informasi, terutama melalui media sosial.

Jawaban: A

39. Era Reformasi dimulai pada saat lengsernya Presiden Soeharto dan digantikan oleh Presiden B.J. Habibie. Pada masa Reformasi, sistem demokrasi yang diterapkan di Indonesia adalah demokrasi yang berdasarkan Pancasila dan UUD NRI Tahun 1945. Pemilu pertama yang diselenggarakan pada masa ini adalah pemilu tahun 1999 yang dilakukan untuk memilih wakil rakyat di lembaga legislatif. Pemilu tahun 1999 dianggap sebagai pemilu yang paling jujur dan adil dibandingkan dengan pemilu-pemilu sebelumnya. Selain itu, pada masa Reformasi juga pertama kali diselenggarakan pemilu untuk memilih Presiden Indonesia, yaitu pada tahun 2004.

Jawaban: E

40. Ilustrasi pada soal menunjukkan kegiatan musyawarah. Dalam demokrasi Pancasila di Indonesia, penentuan hasil atau keputusan dilakukan dengan cara musyawarah mufakat. Jika tidak ada jalan keluar atau jika mengalami kebuntuan, akan dilaksanakan voting atau pemungutan suara. Pembahasan dalam pembuatan undang-undang dilakukan secara bersama-sama agar undang-undang yang dihasilkan menampung kehendak bersama. Musyawarah merupakan salah satu nilai yang terkandung dalam sila keempat Pancasila.

Jawaban: D

B. Uraian

41. Berdasarkan ilustrasi kasus pada soal, agar hak asasi korban dapat terlindungi, maka:
- yang harus dilakukan warga selain memberikan pertolongan pertama kepada korban ialah melaporkan kejadian tersebut ke aparat kepolisian;
 - yang harus dilakukan oleh aparat kepolisian adalah menangkap pelaku dan meminta pertanggungjawabannya;
 - yang harus dilakukan pelaku ialah melapor ke polisi dan bertanggung jawab atas apa yang telah terjadi;
 - yang harus dilakukan keluarga korban ialah tidak main hakim sendiri atas musibah yang terjadi dan menyerahkan urusan penyelesaiannya kepada aparat kepolisian.

(Jawaban dapat disesuaikan dengan analisis siswa)

42. Instrumen penegakan HAM adalah alat-alat penegakan HAM berupa peraturan-peraturan perundang-undangan. Instrumen penegakan HAM berfungsi untuk menegakkan hak asasi manusia, melindungi hak asasi manusia, mencegah berbagai pelanggaran terhadap hak asasi manusia, dan menindak atau mengadili berbagai pelanggaran hak asasi manusia.

43. Tugas gubernur sebagai wakil pemerintah pusat, di antaranya sebagai berikut.
- Koordinasi penyelenggaraan pemerintahan antara pemerintah daerah provinsi dengan instansi vertikal, dan antarinstansi vertikal di wilayah provinsi yang bersangkutan.
 - Koordinasi penyelenggaraan pemerintahan antara pemerintah daerah provinsi dengan pemerintah daerah kabupaten/kota di wilayah provinsi yang bersangkutan.
 - Koordinasi penyelenggaraan pemerintahan antarpemerintahan daerah kabupaten/kota di wilayah provinsi yang bersangkutan.
 - Pembinaan dan pengawasan penyelenggaraan pemerintahan daerah kabupaten/kota.
 - Menjaga kehidupan berbangsa dan bernegara serta memelihara keutuhan Negara Kesatuan Republik Indonesia.
 - Menjaga dan mengamalkan ideologi Pancasila dan kehidupan demokrasi.
 - Memelihara stabilitas politik.
 - Menjaga etika dan norma penyelenggaraan pemerintahan di daerah.
 - Koordinasi pembinaan dan pengawasan penyelenggaraan tugas pembantuan di daerah provinsi dan kabupaten/kota.

(Siswa hanya perlu menjawab empat tugas dari beberapa tugas tersebut)

44. Empat strategi meningkatkan kesadaran berbangsa dan bernegara dengan kondisi kekayaan alam Indonesia yang melimpah, di antaranya:

- menjaga kekayaan alam untuk kepentingan bangsa dan negara sehingga dapat digunakan untuk generasi sekarang dan masa depan;
- melindungi kekayaan alam kita dari eksploitasi bangsa lain;
- mengelola dan memanfaatkan kekayaan alam untuk kepentingan pembangunan bagi kesejahteraan rakyat;
- menjaganya dari pencemaran dan kerusakan akibat eksploitasi yang berlebihan.

(Jawaban dapat disesuaikan dengan analisis siswa asalkan masih relevan)

45. Beberapa dampak positif dan negatif dari pelaksanaan otonomi daerah, di antaranya sebagai berikut.

Dampak Positif	Dampak Negatif
a. Dapat lebih memberdayakan dan meningkatkan kemampuan pemerintah daerah.	a. Kesenjangan sosial dapat terjadi khususnya pada wilayah yang berdekatan, tapi berbeda pemerintahan.
b. Dengan adanya kewenangan yang diberikan kepada daerah, daerah mempunyai keleluasaan dalam melakukan pengelolaan pembangunan sesuai dengan sumber daya yang tersedia. Kewenangan yang diberikan kepada daerah juga memungkinkan bagi daerah untuk mengambil keputusan secara cepat.	b. Daerah miskin atau yang mempunyai potensi dan sumber daya kurang menjadi lambat berkembang. Hal ini karena, setiap daerah berlomba mengembangkan wilayahnya masing-masing tanpa memedulikan wilayah lain.

(Jawaban dapat disesuaikan dengan jawaban siswa asalkan masih relevan)

A. Pilihan Ganda

1. Sejarah sebagai peristiwa merupakan sebuah peristiwa yang benar-benar terjadi/faktual pada masa lampau yang dialami oleh manusia. Syaratnya, peristiwa tersebut memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kehidupan sosial manusia.

Jawaban: A

2. Gambar-gambar di soal memberikan informasi sejarah secara tertulis, yaitu surat kabar, teks Proklamasi, dan prasasti yang menggambarkan kepada kita tentang peristiwa-peristiwa yang terkait dengan sumber sejarah. Gambar-gambar tersebut termasuk ke dalam sumber sejarah tertulis, yaitu sumber sejarah yang diperoleh melalui peninggalan-peninggalan tertulis, catatan yang berisi fakta tentang peristiwa yang terjadi di masa lampau, misalnya prasasti, dokumen, naskah, piagam, babad, surat kabar, dan sebagainya.

Jawaban: C

3. Deskripsi pada soal menunjukkan kegunaan sejarah memberi kesenangan/rekreatif. Dalam hal ini, sejarah dapat memberi rasa senang dan bersifat estetis.

Jawaban: D

4. Berdasarkan soal, mari kita sertakan tanggal-tanggal dari berbagai peristiwa-peristiwa tersebut secara kronologis.

- Jepang dibom atom pada tanggal 6 dan 9 Agustus 1945.
- Peristiwa Rengasdengklok terjadi pada tanggal 16 Agustus 1945.
- Perumusan Teks Proklamasi pada dini hari 17 Agustus 1945.
- Pembacaan Teks Proklamasi pada pagi hari 17 Agustus 1945.
- Pengesahan UUD 1945 pada keesokan harinya (18 Agustus 1945).

Jawaban: D

5. Sebuah peristiwa sejarah itu berdimensi ruang dan waktu. Terkait dengan waktu, dibutuhkan konsep berpikir diakronis (memanjang dalam waktu). Terkait dengan ruang, dibutuhkan konsep berpikir sinkronis (meluas dalam ruang pada satu titik waktu tertentu).

Jawaban: B

6. Waktu terkait dengan masa. Sudah tentu yang berkaitan dengan konsep waktu adalah cerita tentang Soekarno semasa kecil.

Jawaban: A

7. Volume otak *Pithecanthropus erectus* dari Trinil memiliki volume otak 900 cc. Sementara, volume otak *Homo erectus* adalah 1.100 cc.

Jawaban: E

8. Nenek moyang bangsa Indonesia berasal dari Proto Melayu dan Deutro Melayu yang berasal dari luar kepulauan Indonesia. Bangsa Proto Melayu berasal dari Yunnan, China, sedangkan bangsa Deutro Melayu berasal dari Teluk Tonkin, Vietnam.

Jawaban: B

9. Penyebaran agama Islam disebarkan secara damai dan sukarela kepada masyarakat Indonesia. Salah satunya melalui jalur kesenian seperti wayang yang menjadi tontonan sekaligus tuntunan bagi masyarakat.

Jawaban: C

10. Pada masa berburu dan mengumpulkan makanan, manusianya masih hidup secara berpindah-pindah (nomaden). Berbeda dengan ketika mereka telah menetap sehingga memiliki waktu untuk bercocok tanam.

Jawaban: C

11. Pada masa *food gathering*, manusia amat bergantung kepada alam karena alam menjadi sumber pangannya. Sementara, pada masa *food producing*, masyarakatnya sudah mulai bertani untuk menghasilkan makanannya sendiri.

Jawaban: E

12. Kedua alat dapur pada gambar yang terdapat di soal masih digunakan hingga kini karena relatif murah dan hasil olahan bumbu makanannya lebih bagus dan enak dibandingkan bumbu makanan yang dihasilkan peralatan modern.

Jawaban: C

13. Terkait dengan kehidupan ekonomi, dalam Prasasti Tugu diceritakan tentang penggalian saluran air/sungai Gomati sepanjang 6.122 satuan ukuran atau sekitar 12 km. Gomati dijadikan sebagai sarana pencegahan banjir dan irigasi.

Jawaban: E

14. Kutipan pada soal menggambarkan mata pencaharian penduduk sebagai pedagang.

Jawaban: A

15. Berdasarkan pernyataan yang terdapat pada soal, pernyataan yang berkaitan dengan faktor-faktor politik penyebab runtuhnya Kerajaan Majapahit

adalah faktor kaderisasi dan terjadinya perang saudara.

Jawaban: D

16. Dampak positif pendudukan Jepang bagi aspek ekonomi Indonesia yaitu didirikannya kumiyai (koperasi) dan diperkenalkannya *line system* dalam pertanian untuk meningkatkan produksi pangan.

Jawaban: D

17. Kutipan pada soal menyiratkan kehidupan perdagangan sebagai penunjang utama perekonomian pada masa itu. Karena pada soal disebutkan bahwa bandar-bandar atau pelabuhan telah berdiri pada masa itu, dan digunakan sebagai tempat transaksi.

Jawaban: C

18. Konflik internal perebutan kekuasaan di lingkungan Kerajaan atau Kesultanan Banten termasuk ke dalam wilayah politik.

Jawaban: D

19. Produk Asia yang amat menonjol adalah rempah-rempah. Karena Kota Konstantinopel ditutup untuk bangsa-bangsa Eropa. Sehingga bangsa Eropa harus mencari sendiri produk-produk Asia salah satunya hasil rempah-rempah.

Jawaban: A

20. Tahun 1908 ditandai dengan berdirinya organisasi Budi Utomo yang kini diperingati sebagai Hari Kebangkitan Nasional. Perjuangan nasional pada masa ini bersifat diplomatis dan organisatoris.

Jawaban: A

21. Setelah tahun 1908, perjuangan pergerakan bangsa Indonesia sudah bersifat nasional. Hal ini bertujuan untuk mencapai Indonesia merdeka meskipun tidak bersifat fisik. Sebagian organisasi pergerakan tersebut ada yang bersifat kooperatif dan sebagian lagi menempuh jalan nonkooperatif. Masa ini dapat dibagi menjadi tiga yaitu Masa Awal, Masa Radikal, dan Masa Moderat. Keseluruhannya sudah bersifat modern.

Pernyataan yang sesuai pada soal ditunjukkan oleh nomor (2), (3), dan (4).

Jawaban: D

22. Biografi singkat Soekarno pada soal menceritakan bagaimana rasa nasionalisme telah ditanamkan sejak ia belajar di sekolah menengah (HBS).

Jawaban: C

23. Hal-hal yang dilakukan oleh golongan tua menjelang proklamasi adalah menyusun dasar negara dalam sidang BPUPKI, memenuhi undangan Jepang ke Dalat, dan menyiapkan teks Proklamasi yang melibatkan Sukarno dan teman-temannya yang termasuk golongan tua.

Pernyataan yang tepat terdapat pada angka (2), (4), dan (5).

Jawaban: D

24. Maklumat 3 November 1945 merupakan dorongan pembentukan partai-partai di Indonesia untuk mempersiapkan penyelenggaraan pemilu 1946 yang akan memilih anggota perwakilan rakyat.

Jawaban: C

25. Bagi sebuah bangsa, pembentukan sebuah pemerintahan baru menandakan kemerdekaan bangsa tersebut dalam menempuh cita-citanya di masa depan tanpa dominasi bangsa lain sebagaimana yang terjadi pada masa penjajahan.

Jawaban: A

26. Bangsa Indonesia tidak mengindahkan ultimatum yang diberikan oleh pihak Sekutu dan memilih perang terbuka untuk menghadapinya.

Jawaban: A

27. Hasil dari Perundingan Linggarjati antara lain: (1) Belanda mengakui secara *de facto* wilayah RI, yaitu Jawa, Sumatra, dan Madura; (2) Belanda harus meninggalkan RI paling lambat 1 Januari 1949; (3) Belanda dan RI sepakat membentuk RIS; (4) Dalam bentuk RIS, RI harus tergabung dalam persemakmuran Indonesia-Belanda/Uni Indonesia-Belanda.

Jawaban: B

28. Latar belakang terjadinya pemberontakan PKI Madiun adalah jatuhnya Amir Syarifuddin dari kedudukannya sebagai Perdana Menteri setelah Perundingan Renville. Di sisi lain, seorang tokoh PKI yang telah lama menetap di Uni Soviet, Muso, kembali ke Indonesia dan menghendaki perlawanan yang lebih radikal kepada Belanda dan mengambil alih kekuasaan dari tangan pemerintah yang sah. Amir dan Muso bekerja sama meluncurkan pemberontakan PKI Madiun.

Jawaban: B

29. Ada dua penyebab utama kegagalan program ekonomi Dekon, yaitu penanganan ekonomi yang tidak rasional, karena lebih bersifat politis dan tak terkontrol; serta tidak adanya ukuran yang objektif dalam menilai sebuah usaha.

Jawaban: E

30. Penyebab jatuhnya Kabinet Natsir adalah kegagalannya dalam persoalan Irian Barat serta adanya mosi tidak percaya dari PNI terkait pencabutan Peraturan Pemerintah tentang DPRD dan DPRDS.

Jawaban: A

31. Kondisi yang mendorong dikeluarkannya program ekonomi banteng adalah Indonesia kala itu sedang ingin membangun ekonomi baru yang mengubah sistem ekonomi kolonial menjadi sistem ekonomi

nasional. Selain itu, pengusaha pribumi diharapkan dapat berpartisipasi dalam perekonomian nasional.

Jawaban: B

32. Untuk mengatasi pemberontakan APRA, pemerintah di Jakarta mengirim bala bantuan. Pemerintah Indonesia juga berunding dengan Komisaris Tinggi Belanda sehingga Mayor Jenderal Engels mendesak Westerling (pemimpin APRA) untuk pergi dari Bandung. Untuk mengatasi pemberontakan APRA pemerintah dengan kata lain melakukan tekanan terhadap pimpinan tentara Belanda dan operasi militer.

Jawaban: B

33. Kebijakan ekonomi yang dilakukan di masa Demokrasi Terpimpin yaitu pembentukan Dewan Perancang Nasional yang kemudian diganti dengan Badan Perancangan Pembangunan Nasional; pengurangan jumlah uang beredar dengan cara pembekuan sebagian simpanan pada bank-bank yang bernilai di atas Rp25.000 dan menurunkan nilai uang kertas yang beredar.

Jawaban: A

34. Berbagai wacana yang dikemukakan pada soal tersebut berkaitan dengan persoalan ekonomi.

Jawaban: C

35. Peran ABRI di hampir seluruh lini kehidupan bernegara terjadi bukan pada masa Reformasi, tetapi pada masa Orde Baru.

Jawaban: B

36. Kebijakan-kebijakan ekonomi Presiden Habibie adalah: 1) merekapitulasi perbankan; 2) melikuidasi bank bermasalah; 3) memperbaiki nilai tukar rupiah; 4) mengimplementasikan reformasi ekonomi yang disyaratkan IMF; 5) merekonstruksi perekonomian

Indonesia; 6) membentuk lembaga pemantau dan penyelesaian utang luar negeri; 7) mengesahkan undang-undang yang mengatur monopoli dan persaingan tidak sehat; 8) mengesahkan undang-undang perlindungan konsumen.

Jawaban: B

37. Pada masa Orba ajaran partisipasi militer dalam urusan sipil secara resmi dikenal sebagai Dwifungsi ABRI, yang memangku peran permanen untuk tentara, baik dalam bidang pertahanan maupun sosial-politik.

Jawaban: A

38. Pada masa awal Reformasi, terdapat dua indikator demokratisasi di Indonesia, yakni dibukanya ruang kebebasan pers yang merupakan ruang bagi publik untuk ikut berperan serta dalam kehidupan berbangsa dan bernegara; dan diberlakukannya sistem multipartai serta pemilu secara langsung.

Jawaban: A

39. Amien Rais, seorang tokoh Muhammadiyah dan Ikatan Cendekiawan Muslim Indonesia (ICMI), secara terbuka mengkritik pemerintahan Orba dan segera menjadi populer di seluruh penjuru tanah air. Pada bulan Desember 1997, secara terbuka ia menolak diangkatnya Presiden Soeharto sebagai Presiden. Ia menawarkan perubahan demokrasi Indonesia yang lebih modern, misalnya dengan menawarkan negara federal bagi Indonesia.

Jawaban: E

40. Peran Indonesia dalam penyelesaian konflik Kamboja-Vietnam mencerminkan kemampuan Indonesia, sebagai anggota ASEAN, dalam menciptakan perdamaian di kawasan Asia Tenggara.

Jawaban: B

B. Uraian

- 41.
- | No. | Langkah Penelitian Sejarah | Rumusan Kegiatan Penelitian |
|-----|----------------------------|---|
| 1. | Heuristik | Mengumpulkan sumber-sumber sejarah yang terkait dengan nama jalan tersebut. |
| 2. | Verifikasi | Memeriksa kesahihan sumber berita mengenai sejarah nama jalan, misalnya dengan melakukan kroscek. |
| 3. | Interpretasi | Menafsirkan sumber-sumber sejarah yang telah terverifikasi. |
| 4. | Historiografi | Menuliskan hasil penelitian tentang sejarah nama jalan tersebut ke dalam karya tulis ilmiah. |
42. Di bidang aksara, kebudayaan Islam yang berkembang di Indonesia telah menyumbangkan “huruf pegon”, yakni aksara Arab yang telah mengandung bunyi-bunyi yang disesuaikan dengan dialek Nusantara, biasanya bisa kita temukan pada syarah kitab-kitab kuning karya ulama Nusantara. Sementara itu, di bidang sastra, kebudayaan Islam telah memberi pengaruh bagi pembuatan berbagai hikayat, syair, suluk, bahkan novel religius.

43. Dampak negatif dari adanya KMB di antaranya sebagai berikut.
- Berdasarkan KMB, Indonesia berbentuk serikat di mana ini bertentangan dengan cita-cita kemerdekaan Indonesia yang semestinya berbentuk negara kesatuan.
 - Terulur-ulurnya persoalan Irian Barat yang seharusnya Indonesia tidak kenal kompromi mengenai kedaulatannya.
 - Pembentukan Uni Indonesia-Belanda tidak sesuai dengan cita-cita kemerdekaan Indonesia sebagai negara yang merdeka dan berdaulat.
 - Utang Belanda sejak 1942 ditanggung Indonesia.
44. Pada masa Demokrasi Terpimpin, ideologi partai berbeda antara satu dengan lainnya, ada nasionalis, komunis, dan sosialis. Presiden memiliki peran yang sangat besar atau lebih cenderung ke arah otoriter. Selain itu, politik luar negaranya lebih condong ke blok Timur. Kondisi ekonomi pada masa ini yaitu mengalami defisit hingga 650%. Sementara kondisi sosial pada masa ini banyak terjadi pertentangan nasional dengan daerah karena adanya dominasi elite politik yang banyak menimbulkan gejolak politik.

45.

Kategori	Pemilu 1977 (Orde Baru)	Pemilu 1999 (Reformasi)	Pemilu 2004 (Reformasi)
Dasar hukum	UU No. 03 Tahun 1975	UU No. 03 Tahun 1999	UU No. 12 Tahun 2003
Sistem/asas	Proporsional dengan daftar tertutup/asasnya langsung, umum, bebas, rahasia.	Proporsional berdasarkan stelsel daftar dengan varian roge/ asasnya langsung, umum, rahasia, bebas, jujur, dan adil.	Proporsional dengan daftar calon terbuka/asasnya langsung, umum, bebas, rahasia, jujur, dan adil.
Peserta	3 partai	48 partai	24 partai
Hasil suara yang diperoleh/ pemenang pemilu	Partai Golongan Karya	Partai Demokrasi Indonesia Perjuangan	Partai Golongan Karya

A. Pilihan Ganda

1. Kalimat yang digarisbawahi dalam surah Al-Hujurat ayat 10 adalah إِنَّمَا الْمُؤْمِنُونَ. Pada kalimat tersebut terdapat hukum *ghunnah* إِنَّمَا, *alif lam qamariyyah* الْمُؤْمِنُونَ, dan *mad thabi'i* الْمُؤْمِنُونَ.

Jawaban: D

2. Kalimat yang digarisbawahi dalam surah Al-Isra ayat 32 adalah وَسَاءَ سَبِيلًا. Terjemahan yang benar untuk kalimat tersebut adalah "Dan suatu jalan yang buruk".

Jawaban: E

3. Perhatikan surah An-Nisa ayat 59 berikut.

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا أَطِيعُوا اللَّهَ وَأَطِيعُوا الرَّسُولَ وَأُولِي الْأَمْرِ
 مِنْكُمْ فَإِنْ تَنَازَعْتُمْ فِي شَيْءٍ فَرُدُّوهُ إِلَى اللَّهِ وَالرَّسُولِ إِنْ كُنْتُمْ
 تُؤْمِنُونَ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ ذَلِكَ خَيْرٌ وَأَحْسَنُ تَأْوِيلًا

Berikut penggalan ayat yang digarisbawahi dalam

soal, يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا, رَسُولَ, مِنْكُمْ, dan تَأْوِيلًا.

Adapun hukum bacaan *ikhfa* dalam ayat tersebut

terdapat pada kalimat مِنْكُمْ dan إِنْ كُنْتُمْ yang

ditunjukkan pada nomor 3 dan 4.

Jawaban: C

4. Sebagai seorang muslim yang taat, Ahmad senantiasa melaksanakan salat tepat waktu dan berjemaah, bahkan ia sering kali menjadi imam. Setelah berzikir dan berdoa, ia melanjutkan kegiatan belajar dengan sungguh-sungguh. Sepulang sekolah, ia pun membantu pekerjaan orang tuanya. Perilaku Ahmad tersebut tidak lain hanya mengharap rida Allah Swt. karena ia yakin segala amalnya pasti dilihat dan akan dibalas oleh Allah Swt. Dari narasi tersebut, perilaku Ahmad sesuai dengan isi kandungan ayat Al-Qur'an berikut.

وَقُلْ أَعْمَلُوا بِمَا يَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ
 وَالْمُؤْمِنُونَ

Jawaban: E

5. Berikut pasangan yang benar antara kalimat dan artinya pada penggalan surah Al-Maidah ayat 32.

No.	Kalimat	No.	Arti
1.	عَلَىٰ بَنِي إِسْرَءِيلَ	B.	Bagi Bani Israil
2.	نَفْسًا بِغَيْرِ نَفْسٍ	C.	Jiwa tanpa jiwa
3.	مَنْ قَتَلَ	D.	Barang siapa membunuh
4.	مِنْ أَجْلِ ذَلِكَ	A.	Oleh karena itu

Jawaban: C

6. Kalimat yang digarisbawahi dalam surah Ali Imran ayat 159 adalah وَشَاوِرْهُمْ فِي الْأَمْرِ. Makna ayat yang benar untuk kalimat tersebut adalah perintah untuk selalu bermusyawarah.

Jawaban: C

7. Perhatikan surah Ali Imran ayat 190 berikut!

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمُوتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ الْيَلِّ وَالنَّهَارِ
 Lanjutan kalimat yang tepat pada ayat tersebut adalah لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ الْكَافِرُ.

Jawaban: B

8. Kalimat yang digarisbawahi dalam surah Luqman ayat 14 adalah أَشْكُرْ لِي وَلِوَالِدَيْكَ. Makna ayat yang tepat pada kalimat tersebut adalah perintah bersyukur pada Allah Swt. dan berterima kasih pada orang tua.

Jawaban: B

9. Perhatikan surah Luqman ayat 13 berikut!

وَأَذَقْنَا لِقْمَ لِبْنِهِ وَهُوَ يَعْظُمُ يَبْنِي لَا تَشْرِكْ
 بِاللَّهِ إِنَّ الشِّرْكَ لَظُلْمٌ عَظِيمٌ

“Dan (ingatlah) ketika Lukman berkata kepada anaknya, ketika dia memberi pelajaran kepadanya, ”Wahai anakku! Janganlah engkau mempersekutukan Allah, sesungguhnya mempersekutukan (Allah) adalah benar-benar kezaliman yang besar.”

Isi kandungan ayat tersebut adalah pentingnya orang tua menasihati anak agar tidak berbuat syirik.

Jawaban: C

10. Perhatikan surah Luqman ayat 14 berikut.

وَوَصَّيْنَا الْإِنْسَانَ بِوَالِدَيْهِ حَمَلَتْهُ أُمُّهُ وَهْنًا عَلَى وَهْنٍ وَفِصْلُهُ فِي عَامَيْنِ أَنْ اشْكُرْ لِي وَلِوَالِدَيْكَ إِلَيَّ الْمَصِيرُ

“Dan Kami perintahkan kepada manusia (agar berbuat baik) kepada kedua orang tuanya. Ibunya telah mengandungnya dalam keadaan lemah yang bertambah-tambah, dan menyapihnya dalam usia dua tahun. Bersyukurlah kepada-Ku dan kepada kedua orang tuamu. Hanya kepada Aku kembalimu.”

Perilaku yang mencerminkan ayat tersebut adalah sebelum berangkat sekolah, Tini selalu membantu ibunya memasak.

Jawaban: C

11. Sebagai seorang mukmin yang baik, Akmal tidak pernah mengakses internet dengan membuka situs-situs yang membahayakan dirinya, misalnya pornografi. Hal itu dia lakukan semata-mata karena meyakini ada malaikat Allah yang selalu memperhatikan dan mencatat amalnya.

Jawaban: C

12. Allah Swt. menurunkan Al-Qur'an sebagai pedoman hidup manusia di dunia. Oleh karena itu, sudah seharusnya manusia berbuat dan berperilaku sesuai dengan aturan Al-Qur'an, baik kehidupan di keluarga maupun di masyarakat.

Jawaban: B

13. Allah Swt. menurunkan kitab-kitab-Nya kepada para rasul untuk dijadikan pedoman hidup manusia menuju kebahagiaan dunia dan akhirat. Berikut hikmah beriman kepada kitab-kitab Allah Swt. yang disajikan dalam soal.

- Memberikan petunjuk kepada manusia, baik yang benar maupun yang salah
- Meyakini bahwa Allah Swt. telah menurunkan kitab-kitab-Nya kepada para rasul
- Menjadi pedoman agar manusia tidak berselisih dalam menentukan kebenaran
- Menyadari besarnya perhatian dan kasih sayang Allah Swt. kepada manusia

Adapun yang tidak termasuk hikmah beriman kepada kitab-kitab-Nya adalah memberikan informasi sejarah kehidupan orang-orang terdahulu.

Jawaban: E

14. Iman kepada rasul berarti meyakini dengan sepenuh hati bahwa rasul itu benar-benar utusan Allah Swt. yang ditugaskan untuk membimbing umatnya ke jalan yang benar agar selamat di dunia dan akhirat. Mengimani kepada rasul-rasul Allah Swt. merupakan kewajiban bagi setiap muslim. Keimanan kepada rasul-rasul Allah Swt. harus dapat diwujudkan dalam kehidupan sehari-hari. Berikut perilaku yang mencerminkan keimanan kepada rasul-rasul Allah Swt.

- Membiasakan diri berperilaku jujur terhadap siapa pun.
- Memiliki akhlak karimah sebagaimana yang dicontohkan para rasul.
- Melaksanakan atau menaati risalah yang telah disampaikan oleh para rasul.
- Berusaha untuk dapat menyampaikan amanah kepada orang yang berhak menerimanya.

Adapun perilaku yang tidak mencerminkan keimanan kepada rasul-rasul-Nya adalah meyakini bahwa nabi dan rasul memiliki tugas yang berbeda satu dengan lainnya.

Jawaban: D

15. Iman kepada hari akhir berarti percaya dan meyakini akan adanya kehidupan yang kekal (akhirat) dan abadi setelah kehidupan di dunia. Wujud keimanan pada hari akhir akan tergambar dalam perilaku kehidupan seorang mukmin. Adapun perilaku yang menggambarkan keimanan pada hari akhir, salah satunya berusaha untuk berbuat baik dan beribadah kepada Allah Swt. dengan ikhlas.

Jawaban: B

16. Sebagai seorang muslim, kita harus meyakini bahwa kehidupan di dunia hanya sementara. Setelah dunia ini berakhir, manusia akan dibangkitkan dari alam kubur untuk menerima kebenaran yang sesungguhnya dan bertanggung jawab atas segala perbuatan baik maupun buruk sewaktu di dunia. Berikut perilaku yang menggambarkan kesadaran beriman kepada hari akhir dalam kehidupan sehari-hari.

- Menyadari bahwa semua perbuatan akan dipertanggungjawabkan.
- Selalu berusaha mendekatkan diri kepada Allah Swt.
- Membiasakan diri dengan akhlak karimah.
- Selalu berusaha melakukan amal saleh dalam kehidupan.

Adapun perilaku yang tidak mencerminkan kesadaran beriman kepada hari akhir adalah selalu bekerja keras untuk memenuhi kehidupan dunia.

Jawaban: B

17. Iman kepada *qadha* dan *qadar* Allah Swt. berarti percaya dan yakin sepenuh hati bahwa Allah Swt. mempunyai kehendak, ketetapan, dan keputusan atas semua makhluk-Nya termasuk segala sesuatu yang meliputi semua kejadian yang menimpa makhluk. Berikut perilaku yang mencerminkan iman kepada takdir Allah Swt.
- Selalu bersemangat dalam menjalani kehidupan.
 - Senantiasa berusaha belajar dan berdoa kepada Allah Swt.
 - Selalu sadar dan menerima kenyataan.
 - Bertawakal kepada Allah Swt.

Adapun perilaku yang tidak menerima takdir Allah Swt. adalah sombong ketika meraih kesuksesan dan selalu menyalahkan orang lain. Perilaku tersebut ditunjukkan dalam soal pada pernyataan nomor 3 dan 4.

Jawaban: D

18. Berikut hikmah beriman kepada *qadha* dan *qadar* Allah Swt.
- Membiasakan diri untuk bersabar dan bertawakal kepada Allah Swt.
 - Melatih diri supaya giat berusaha dan tidak cepat putus asa.
 - Membiasakan diri selalu husnuzan kepada Allah Swt.
 - Menghindarkan diri dari sifat sombong.

Adapun pernyataan dalam soal yang termasuk hikmah beriman kepada *qadha* dan *qadar* Allah Swt. ditunjukkan pada nomor (1), (3), dan (5).

Jawaban: D

19. Percampuran kebudayaan semakin marak di era globalisasi. Bahkan, budaya Barat yang tidak sesuai dengan norma-norma yang berlaku di negara kita pun kerap diikuti oleh generasi muda bangsa ini, termasuk dalam cara berpakaian. Fenomena sosial yang kini tengah mewabah di Indonesia adalah lahirnya tren-tren baru remaja dalam berpakaian yang bertentangan dengan syariat Islam. Hal ini disebabkan, salah satunya film-film yang mereka tonton dan berpengaruh pada cara berpakaian mereka. Oleh karenanya, dampak yang timbul akibat budaya berpakaian tersebut adalah menurunnya budaya berpakaian yang islami.

Jawaban: D

20. Berdasarkan penjelasan tentang kejujuran yang disajikan dalam soal, manfaat yang dapat diambil dari perilaku jujur adalah

- perasaan enak dan hati tenang
- mendapatkan kemudahan dalam hidupnya
- mendapatkan jaminan masuk surga
- dicintai Allah Swt. dan Rasul-Nya

Adapun yang tidak termasuk manfaat dari perilaku jujur tersebut adalah mendapatkan pujian dari orang lain.

Jawaban: C

21. Sikap orang yang berani membela kebenaran dinamakan dengan *syaja'ah*. *Syaja'ah* adalah keteguhan hati dan pendirian untuk membela dan mempertahankan kebenaran. Berdasarkan pernyataan yang disajikan dalam soal, hal yang mencerminkan perilaku *syaja'ah* dalam kehidupan sehari-hari terdapat pada pernyataan nomor (3), (4), dan (5).

- Senantiasa berkata, bertindak, dan berpikir jujur walaupun dikecam oleh orang-orang yang zalim.
- Bersama-sama berusaha dengan sungguh-sungguh dalam mewujudkan keadilan sosial tanpa pandang bulu.
- Menasihati dan memberikan contoh kepada teman-teman yang senang mencuri untuk menjadi pribadi yang bertabiat terpuji.

Jawaban: E

22. Kerja keras dan sungguh-sungguh dalam pekerjaan merupakan anjuran dan kewajiban bagi setiap muslim. Berikut contoh perilaku kerja keras di lingkungan tempat kerja.

- Bekerja tanpa harus disuruh dan diperintah oleh atasan.
- Tidak mengeluh ketika mendapat kesulitan dalam bekerja.
- Bekerja dengan penuh kesadaran tanpa ada unsur paksaan.
- Tidak membuang-buang waktu untuk hal yang sia-sia dan tidak berguna.

Adapun perilaku yang tidak mencerminkan kerja keras adalah bekerja bila mendapatkan keuntungan bagi diri sendiri saja.

Jawaban: B

23. Berdasarkan ilustrasi yang disajikan dalam soal, sikap yang harus dimiliki Andi dalam mencapai cita-citanya adalah

- menetapkan target yang akan dicapai
- fokus melakukan kegiatan yang mendukung cita-citanya

- c. disiplin menjalani proses mencapai cita-citanya
- d. banyak berdoa dan meminta doa kepada orang tua

Adapun bekerja lebih berat dan lebih lama dari orang lain, bukan termasuk sikap dalam mencapai cita-cita.

Jawaban: E

24. Ilustrasi semut yang mengumpulkan makanan sebanyak-banyaknya pada musim kemarau untuk mempertahankan hidupnya di musim hujan merupakan cerminan dari perilaku kerja keras.

Jawaban: C

25. Berdasarkan deskripsi yang disajikan dalam soal, manfaat yang dapat diambil dari perilaku tanggung jawab adalah

- a. mendorong manusia untuk lebih konsentrasi dalam mengembangkan dirinya
- b. mendorong manusia lebih mudah mencapai kesuksesan dalam segala hal
- c. mendorong manusia lebih kuat dan tegar dalam menghadapi berbagai cobaan dan tantangan hidup
- d. memperoleh banyak kepercayaan

Adapun membuat orang lain tidak nyaman ketika berada di samping kita, bukan termasuk manfaat dari perilaku tanggung jawab.

Jawaban: E

26. Berdasarkan pernyataan yang disajikan dalam soal, syarat yang harus dimiliki seseorang dalam melakukan ijtihad adalah
- (1) memiliki pengetahuan yang mendalam tentang tata bahasa Arab
 - (2) memiliki pengetahuan tentang ilmu tafsir, usul fikih, dan tarikh (sejarah)
 - (5) memahami cara merumuskan hukum (istinbat)

Jawaban: C

27. Zakat adalah hak tertentu yang diwajibkan Allah Swt. bagi harta umat Islam untuk diberikan kepada mustahik zakat. Dengan harta zakat, kehidupan dan kebutuhan kaum duafa dapat terpenuhi. Berikut hikmah bagi yang menerima zakat (mustahik).

- a. Meringankan beban ekonomi.
- b. Mengubah kehidupan menjadi lebih baik dan berkah.
- c. Mengurangi kesenjangan sosial di masyarakat.
- d. Mencegah dari tindak kriminal karena desakan ekonomi.

Jawaban: D

28. Berdasarkan pernyataan yang disajikan dalam soal, urutan tata salat jenazah yang tepat adalah

- (1) takbiratulihram
- (3) membaca Al-Fatihah

- (5) membaca selawat
- (4) membaca doa untuk jenazah
- (2) membaca doa khusus jenazah

Jawaban: C

29. Berdasarkan tabel yang disajikan dalam soal, urutan khotbah adalah

- (1) mengucapkan hamdalah
- (2) membaca ayat Al-Qur'an
- (3) membaca dua kalimat syahadat
- (4) membaca selawat atas Nabi Saw.
- (5) wasiat takwa
- (6) berdoa untuk kaum muslimin

Adapun nomor urutan khotbah yang benar adalah (1), (4), (3), (5), (2), dan (6).

Jawaban: E

30. Berikut ilustrasi yang disajikan dalam soal. Aisyah mendapatkan penjelasan tentang berbagai produk bank syariah. Salah satu penjelasan produk bank tersebut adalah akad kerja sama usaha antara dua pihak, dengan ketentuan pihak pertama menyediakan seluruh modal dan pihak lainnya berperan sebagai pengelola. Keuntungan usaha tersebut dibagi sesuai kesepakatan dalam akad. Apabila mengalami kerugian ditanggung oleh pemilik modal selama bukan kelalaian pengelola. Namun, jika kerugian disebabkan kelalaian dan kecurangan pengelola maka risiko kerugian sepenuhnya ditanggung oleh pengelola. Uraian tersebut merupakan penjelasan jenis produk perbankan syariah yang bernama mudharabah.

Jawaban: A

31. Transaksi jual beli *online* semakin marak di era digital. Pembelian kebutuhan sehari-hari pun cukup dengan menekan jari di ponsel. Namun bila kita tidak hati-hati, banyak transaksi jual beli *online* yang tidak dibenarkan dalam ajaran Islam sehingga merugikan banyak orang, seperti menampilkan gambar barang yang dijual tidak sesuai dengan produk yang sebenarnya.

Jawaban: D

32. Berdasarkan ilustrasi yang disajikan dalam soal, pernikahan Siti dan Abdul bila ditinjau dari ketentuan syariat Islam adalah sah karena memenuhi rukun nikah, yaitu dihadiri oleh wali, dua orang saksi, dan berlangsung prosesi ijab kabul.

Jawaban: B

33. Perhatikan tujuan pernikahan yang terkandung dalam surah Ar-Rum ayat 21 berikut.

وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا وَجَعَلَ
بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَرَحْمَةً إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ

“Dan di antara tanda-tanda (kebesaran)-Nya ialah Dia menciptakan pasangan-pasangan untukmu dari jenismu sendiri, agar kamu cenderung dan merasa tenteram kepadanya, dan Dia menjadikan di antaramu rasa kasih dan sayang. Sungguh, pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang berpikir.” Berdasarkan ayat tersebut, tujuan pernikahan adalah untuk mendapatkan ketenangan hidup. Hal ini dilihat dari lafaz **لَتَسْكُنُوا إِلَيْهَا**, yang artinya “agar kamu merasa tenteram kepadanya”.

Jawaban: B

34. Berdasarkan pernyataan yang disajikan dalam soal, hikmah pernikahan adalah
- terciptanya hubungan antara laki-laki dan perempuan yang bukan mahram dalam ikatan suci yang halal dan diridai Allah Swt.
 - mendapatkan keturunan yang sah dari hasil pernikahan
 - terpeliharanya kehormatan suami istri dari perbuatan zina
 - terjalannya kerja sama antara suami dan istri dalam mendidik anak dan menjaga kehidupannya
 - terjalannya silaturahmi antara keluarga besar pihak suami dan istri

Jawaban: C

35. Berdasarkan ilustrasi yang disajikan dalam soal, penyebab anak tidak dapat menerima harta waris dikarenakan beda agama, pembunuhan, perbudakan, dan perzinahan. Adapun keturunan merupakan penyebab anak dapat menerima harta waris orang tuanya.

Jawaban: D

36. Berdasarkan substansi dakwah Rasulullah Saw. yang ditulis dalam soal, substansi dakwah yang paling memengaruhi keberhasilan dakwah Rasulullah Saw. di Madinah adalah
- membina persaudaraan antara kaum Ansar dan kaum Muhajirin
 - memberikan jaminan bagi pemeluk agama lain untuk dapat hidup bersama
 - membentuk masyarakat yang berlandaskan ajaran Islam

Jawaban: A

37. Berdasarkan tabel tokoh-tokoh muslim masa modern dengan hasil karyanya, gagasan inovatif Muhammad Ali Pasya adalah mendirikan sekolah-sekolah modern dan memasukkan ilmu-ilmu

modern dan sains ke dalam kurikulum, yaitu dengan masuknya ilmu fisika ke dalam kurikulum.

Jawaban: C

38. Berikut faktor-faktor penyebab pesatnya perkembangan Islam di Indonesia.
- Syarat masuk Islam sangat mudah hanya dengan mengucapkan dua kalimat syahadat.
 - Penyebaran agama Islam dilakukan dengan cara damai dan tanpa paksaan.
 - Ajaran Islam tidak mengenal kasta yang membedakan status sosial manusia.
 - Kegigihan dan kesabaran para dai atau mubalig dalam menyebarkan agama Islam.

Adapun yang bukan termasuk faktor-faktor penyebab pesatnya perkembangan Islam di Indonesia adalah tingkat kesuburan wilayah Indonesia dan letak geografisnya yang sangat strategis.

Jawaban: E

39. K.H. Hasyim Asy'ari merupakan seorang ulama besar yang ikut andil dalam perkembangan Islam di Indonesia. Perjuangan dan jasa yang dilakukannya meliputi di bidang agama, pendidikan, sosial budaya, dan ekonomi. Selain itu, beliau pun mendirikan organisasi Islam untuk menegakkan ajaran Islam di kehidupan masyarakat dalam wadah Negara Kesatuan Republik Indonesia. Berikut perilaku yang meneladani strategi dakwah yang diajarkan oleh K.H. Hasyim Asy'ari.
- Aktif dalam mengikuti kegiatan keagamaan di sekolah.
 - Belajar dengan tekun untuk menggapai cita-cita yang mulia.
 - Semangat menyebarkan Islam dalam setiap kesempatan.
 - Menyampaikan dakwah Islam dengan cara yang bijaksana.

Adapun mengamalkan semua tradisi yang ditinggalkan nenek moyang, tidak termasuk dalam perilaku yang meneladani strategi dakwah yang diajarkan oleh K.H. Hasyim Asy'ari.

Jawaban: D

40. Berdasarkan narasi yang disajikan dalam soal, selain masjid Aya Sophia di Turki dan masjid-masjid megah lainnya, Islam juga mewariskan peradaban lainnya, seperti jembatan dan kanal di Spanyol, sistem pengairan bawah tanah di negara Arab, dan taman-taman kota di Cordoba. Adapun kemajuan peradaban Islam tersebut disebabkan faktor intelektual dan arsitektur.

Jawaban: E

B. Uraian

41. Berikut tiga makna pokok yang terkandung dalam surah Ali Imran ayat 190–191.
- Pertama*, Allah Swt. menunjukkan kekuasaan-Nya dalam penciptaan langit dan bumi. Kekuasaan Allah Swt. tersebut ditujukan bagi *Ulul Albab* (orang-orang yang berakal, berpikir, dan menafakuri ayat-ayat *kauniyah*-Nya).
- Kedua*, karakteristik *Ulul Albab*, yaitu orang-orang beriman yang senantiasa berzikir kepada Allah Swt. dalam berbagai keadaan, baik ketika berdiri, duduk, maupun berbaring. Selain itu, mereka yang senantiasa menafakuri akan penciptaan langit dan bumi.
- Ketiga*, tidak ada yang sia-sia atas segala ciptaan Allah Swt., baik di langit maupun di bumi. Seluruh ciptaan Allah Swt. mampu berjalan dengan tertib, teratur, rapi, dan begitu indah. Hal tersebut menunjukkan betapa Mahaagung-Nya Allah Swt. Kekuasaan Allah Swt. hanya dapat diketahui bagi mereka orang-orang yang mau mempergunakan akalanya untuk berpikir.
42. Allah Swt. memiliki nama *Al-Adlu*, artinya Mahaadil. Allah Swt. memiliki sifat adil yang sangat sempurna. Adil berarti menempatkan sesuatu pada tempatnya. Adil bukan berarti memperlakukannya sama rata, melainkan secara proporsional. Berikut tiga contoh perilaku adil dalam kehidupan sehari-hari.
1. Bersikap adil kepada Allah Swt., yaitu dengan tidak berbuat syirik dalam beribadah kepada-Nya, menaati-Nya, dan tidak bermaksiat kepada-Nya. Selain itu, melaksanakan salat fardu pada waktunya, senantiasa berzikir, dan mensyukuri segala nikmat-Nya.
 2. Bersikap adil kepada orang lain, yaitu dengan memberikan hak-haknya dengan sempurna tanpa menzaliminya, sesuai dengan apa yang menjadi haknya. Selain itu, memperlakukan orang lain dengan baik; berkata santun, berprasangka baik, dan membantu ketika kesusahan.
 3. Bersikap adil kepada diri sendiri, yaitu menempatkan diri sendiri pada hal yang baik dan tidak menurut hawa nafsu yang dapat mencelakakan diri sendiri. Selain itu, melakukan aktivitas pada waktunya, memperhatikan hak dan kewajiban kepada tubuh yang telah dititipkan oleh Allah Swt. dengan menjaga kesehatan kondisi tubuh.
43. Berbakti kepada orang tua atau *birrul walidain* memiliki kedudukan yang istimewa dalam ajaran Islam karena Allah Swt. dan Rasul-Nya menempatkan orang tua pada posisi yang sangat mulia. Berbicara dengan perkataan yang lemah lembut dan tidak mengucapkan “ah” merupakan perilaku hormat kepada orang tua. Berikut tiga manfaat dari perilaku hormat kepada orang tua.
1. Menghormati orang tua dapat memasukkan kita ke surga karena telah memenuhi tuntutan dan perintah Allah Swt. dan Rasulullah Saw.
 2. Menghormati orang tua dapat meluaskan rezeki dan memberikan umur yang berkah.
 3. Menghormati orang tua dapat memberikan ketenangan hidup dan menghilangkan kesulitan yang sedang dialami karena rida orang tua, ridanya Allah Swt.
44. Harta waris Rp75.000.000,00. Ahli warisnya seorang bapak, istri, dua orang anak laki-laki, dan satu orang anak perempuan. Berikut bagian masing-masing ahli waris.

Ahli Waris	Pembagian				Harta Waris
Bapak	$\frac{1}{6}$	24	4	$\frac{4}{24} \times \text{Rp}75.000.000,00 = \text{Rp}12.500.000,00$	Rp75.000.000,00
Istri	$\frac{1}{8}$		3	$\frac{3}{24} \times \text{Rp}75.000.000,00 = \text{Rp}9.375.000,00$	
Dua orang anak lk.	Sisa		17	$\frac{17}{24} \times \text{Rp}75.000.000,00 = \text{Rp}53.125.000,00$	
Satu orang anak pr.	Sisa			Perbandingan Anak lk. : anak pr. = 2 : 1 2 anak lk. = $2 \times 2 = 4$ 1 anak pr. = $1 \times 1 = 1$ Bagian 2 anak lk. $\frac{4}{5} \times \text{Rp}53.125.000 = \text{Rp}42.500.000,00$ Bagian 1 anak lk. = $\text{Rp}42.500.000,00 : 2$ = $\text{Rp}21.250.000,00$ Bagian 1 anak pr. $\frac{1}{5} \times \text{Rp}53.125.000 = \text{Rp}10.625.000,00$	

45. Berikut tiga faktor penyebab kemajuan Islam pada masa Daulah Bani Umayyah dan Abbasiyyah.

1. Berasas tauhid

Peradaban Islam berpijak pada asas *wahdaniah* (ketunggalan) yang mutlak dalam akidah, yakni menyerukan bahwa Tuhan itu satu. Faktor ini mempunyai pengaruh besar dalam mengangkat martabat manusia dan membebaskan rakyat dari kezaliman.

2. Persatuan

Peradaban Islam menyatukan umat manusia dari beragam latar belakang ras, bangsa, keturunan, dan beragam bahasa tanpa menghilangkan jati diri dan identitas. Al-Qur'an telah menyatakan kesatuan jenis manusia meskipun berbeda asal-usul keturunan, tempat tinggal, dan tanah airnya.

3. Berasas pada moral yang agung

Peradaban Islam menjadi tempat pertama bagi prinsip-prinsip moral dalam setiap sistem dan berbagai bidang kegiatannya. Islam tidak mengenal penjajahan dan eksploitasi kekayaan suatu negeri, apalagi merendahkan kaum wanita.

A. Pilihan Ganda

1. Bentuk ${}^{36}\log \sqrt{120}$ memiliki bilangan pokok 36. Sedangkan yang diketahui bilangan pokoknya adalah 2. Sehingga diubah terlebih dahulu bentuk ${}^{36}\log \sqrt{120}$.

$$\begin{aligned} {}^{36}\log \sqrt{120} &= {}^{6^2}\log (120)^{\frac{1}{2}} \\ &= \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot {}^6\log (120) \\ &= \frac{1}{4} {}^6\log (6 \cdot 2^2 \cdot 5) \\ &= \frac{1}{4} ({}^6\log 6 + {}^6\log (2^2 \cdot 5)) \\ &= \frac{1}{4} \left(1 + \frac{{}^2\log (2^2 \cdot 5)}{{}^2\log (2 \cdot 3)} \right) \\ &= \frac{1}{4} \left(1 + \frac{{}^2\log 2^2 + {}^2\log 5}{{}^2\log 2 + {}^2\log 3} \right) \\ &= \frac{1}{4} \left(1 + \frac{2 + {}^2\log 5}{1 + {}^2\log 3} \right) \quad \dots (*) \end{aligned}$$

Substitusikan ${}^2\log 3 = x$ dan ${}^2\log 5 = y$ ke persamaan (*), diperoleh:

$$\begin{aligned} {}^{36}\log \sqrt{120} &= \frac{1}{4} \left(1 + \frac{2 + {}^2\log 5}{1 + {}^2\log 3} \right) \\ &= \frac{1}{4} \left(1 + \frac{2 + y}{1 + x} \right) \\ &= \frac{1}{4} \left(\frac{1 + x}{1 + x} + \frac{2 + y}{1 + x} \right) \\ &= \frac{1}{4} \left(\frac{1 + x + 2 + y}{1 + x} \right) \\ &= \frac{x + y + 3}{4(x + 1)} \end{aligned}$$

Jawaban: E

2. Persamaan eksponen tiga suku diselesaikan dengan terlebih dahulu mengubah bentuknya menjadi:

$$a(g^x)^2 + b(g^x) + c = 0$$

Sehingga persamaan $9^{x+1} - 10 \cdot 3^x + 1 = 0$ menjadi:

$$\begin{aligned} 9^{x+1} - 10 \cdot 3^x + 1 &= 0 \\ 9 \cdot 9^x - 10 \cdot 3^x + 1 &= 0 \\ 9 \cdot (3^2)^x - 10 \cdot 3^x + 1 &= 0 \\ 9 \cdot (3^x)^2 - 10 \cdot 3^x + 1 &= 0 \\ (9 \cdot 3^x - 1)(3^x - 1) &= 0 \end{aligned}$$

Diperoleh:

$$\begin{aligned} 9 \cdot 3^x - 1 &= 0 \\ 9 \cdot 3^x &= 1 \\ 3^x &= \frac{1}{9} \\ 3^x &= 3^{-2} \\ x &= -2 \end{aligned}$$

Dan

$$\begin{aligned} 3^x - 1 &= 0 \\ 3^x &= 1 \\ 3^x &= 3^0 \\ x &= 0 \end{aligned}$$

Jadi, himpunan penyelesaian dari persamaan eksponen tersebut adalah $\{-2, 0\}$.

Jawaban: A

3. **Langkah 1:** Penuhi syarat, penyebut $\neq 0$

Penyebut adalah $x - 3$.

$$x - 3 \neq 0$$

$$x \neq 3$$

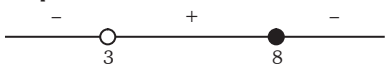
$$HP_1: x \neq 3 \quad \dots (1)$$

- Langkah 2:** Ubah ke dalam bentuk $\frac{f(x)}{g(x)} \leq 0$

Kemudian tentukan interval x yang memenuhi.

$$\begin{aligned} \frac{2x-1}{x-3} &\leq 3 \\ \frac{2x-1}{x-3} - 3 &\leq 0 \\ \frac{2x-1}{x-3} - \frac{3(x-3)}{x-3} &\leq 0 \\ \frac{2x-1-(3x-9)}{x-3} &\leq 0 \\ \frac{-x+8}{x-3} &\leq 0 \end{aligned}$$

Diperoleh titik kritis $x = 8$ dan $x = 3$



$$HP_2: x < 3 \text{ atau } x \geq 8 \quad \dots (2)$$

- Langkah 3:**

$$HP = HP_1 \cap HP_2$$

$$HP = HP_1 \cap HP_2$$

$$= x \neq 3 \cap x < 3 \text{ atau } x \geq 8$$

$$= x < 3 \text{ atau } x \geq 8$$

Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah $\{x \mid x < 3 \text{ atau } x \geq 8\}$.

Jawaban: C

4. **Cara 1:** Metode biasa

Dalam hal ini sebaiknya pembagi, yaitu $x^2 + 2$, ditulis secara lengkap menjadi $x^2 + 0x + 2$. Sehingga pembagiannya menjadi:

$$\begin{array}{r} 4x-5 \\ x^2+0x+2 \overline{) 4x^3-5x^2+ax+b} \\ \underline{4x^3+0x^2+8x} \\ -5x^2+(a-8)x+b \\ \underline{-5x^2+0x-10} \\ (a-8)x+b+10 \end{array}$$

Karena diketahui sisa pembagian polinom adalah $-2x + 3$, maka diperoleh kesamaan:

$$a - 8 = -2 \Leftrightarrow a = 6$$

$$b + 10 = 3 \Leftrightarrow b = -7$$

Sehingga,

$$\begin{aligned} b^2 - a^2 &= (-7)^2 - (6)^2 \\ &= 49 - 36 = 13 \end{aligned}$$

Cara 2: Metode sintetik (Horner)

Langkah 1: Ubah pembagi.

$$x^2 + 2 = 0 \Leftrightarrow x^2 = -2 + 0x$$

Langkah 2:

$$\begin{array}{r|rrrr} 4 & -5 & a & b \\ -2 & * & * & * \\ 0 & * & * & * \\ \hline & 4 & -5 & a-8 & b+10 \end{array}$$

Diperoleh sisa = $(a - 8)x + b + 10$

Karena diketahui sisa pembagian polinom adalah $-2x + 3$, maka diperoleh kesamaan:

$$a - 8 = -2 \Leftrightarrow a = 6$$

$$b + 10 = 3 \Leftrightarrow b = -7$$

Sehingga,

$$b^2 - a^2 = (-7)^2 - (6)^2 = 49 - 36 = 13$$

Jawaban: B

5. Salah satu faktor dari suku banyak $6x^3 + 13x^2 + qx + 12$ adalah $(3x - 1)$. Karena $(3x - 1)$ merupakan salah satu faktor polinomial, maka:

$$f\left(\frac{1}{3}\right) = 6\left(\frac{1}{3}\right)^3 + 13\left(\frac{1}{3}\right)^2 + q\left(\frac{1}{3}\right) + 12$$

$$0 = 6\left(\frac{1}{27}\right) + 13\left(\frac{1}{9}\right) + q\left(\frac{1}{3}\right) + 12$$

$$0 = \frac{6}{27} + \frac{13}{9} + \frac{q}{3} + 12$$

$$0 = 6 + 39 + 9q + 324$$

$$0 = 9q + 369$$

$$9q = -369$$

$$q = -41$$

Sehingga suku banyaknya adalah

$$6x^3 + 13x^2 - 41x + 12.$$

Faktor lain dari polinomial diperoleh dari hasil bagi.

Untuk itu, lebih dulu tentukan hasil baginya.

$$\begin{array}{r|rrrr} 6 & 13 & -41 & 12 \\ \frac{1}{3} & * & * & * \\ \hline & 6 & 15 & -36 & 0 \end{array}$$

Hasil bagi adalah $6x^2 + 15x - 36$. Sehingga,

$$\begin{aligned} 6x^3 + 13x^2 - 41x + 12 &= (6x^2 + 15x - 36)(3x - 1) \\ &= 3(2x^2 + 5x - 12)(3x - 1) \\ &= 3(2x - 3)(x + 4)(3x - 1) \end{aligned}$$

Jadi, faktor lainnya adalah $2x - 3$ atau $x + 4$.

Jawaban: D

6. Diketahui sistem persamaan berikut.

$$\begin{cases} x + y + z = -1 \\ 5x + 3y + 2z = 1 \\ 4x - 4z = 12 \end{cases}$$

Dinyatakan ke dalam persamaan matriks menjadi:

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 5 & 3 & 2 \\ 4 & 0 & -4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ 12 \end{pmatrix}$$

Determinan dari matriks koefisien adalah

$$\begin{aligned} D &= \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 5 & 3 & 2 \\ 4 & 0 & -4 \end{vmatrix} \\ &= [1 \cdot 3 \cdot (-4) + 1 \cdot 2 \cdot 4 + 1 \cdot 5 \cdot 0] - \\ &\quad [4 \cdot 3 \cdot 1 + 0 \cdot 2 \cdot 1 + (-4) \cdot 5 \cdot 1] \\ &= [-12 + 8 + 0] - [12 + 0 - 20] \\ &= -4 - (-8) = 4 \end{aligned}$$

Karena $D \neq 0$, maka SPL memiliki penyelesaian tunggal. Akan ditentukan D_x , D_y , dan D_z .

$$\begin{aligned} D_x &= \begin{vmatrix} -1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 2 \\ 12 & 0 & -4 \end{vmatrix} \\ &= [(-1) \cdot 3 \cdot (-4) + 1 \cdot 2 \cdot 12 + 1 \cdot 1 \cdot 0] - \\ &\quad [12 \cdot 3 \cdot 1 + 0 \cdot 2 \cdot (-1) + (-4) \cdot 1 \cdot 1] \\ &= [12 + 24 + 0] - [36 + 0 - 4] \\ &= 36 - 32 = 4 \end{aligned}$$

$$D_y = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 5 & 1 & 2 \\ 4 & 12 & -4 \end{vmatrix}$$

$$= [1 \cdot 1 \cdot (-4) + (-1) \cdot 2 \cdot 4 + 1 \cdot 5 \cdot 12] -$$

$$[4 \cdot 1 \cdot 1 + 12 \cdot 2 \cdot 1 + (-4) \cdot 5 \cdot (-1)]$$

$$= [-4 - 8 + 60] - [4 + 24 + 20]$$

$$= 48 - 48 = 0$$

$$D_z = \begin{vmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 5 & 3 & 1 \\ 4 & 0 & 12 \end{vmatrix}$$

$$= [1 \cdot 3 \cdot 12 + 1 \cdot 1 \cdot 4 + (-1) \cdot 5 \cdot 0] -$$

$$[4 \cdot 3 \cdot (-1) + 0 \cdot 1 \cdot 1 + 12 \cdot 5 \cdot 1]$$

$$= [36 + 4 + 0] - [-12 + 0 + 60]$$

$$= 40 - 48 = -8$$

Dengan demikian,

$$x = \frac{D_x}{D} = \frac{4}{4} = 1, \quad y = \frac{D_y}{D} = \frac{0}{4} = 0, \text{ dan}$$

$$z = \frac{D_z}{D} = \frac{-8}{4} = -2$$

Berdasarkan pilihan pada soal, hal yang tidak tepat adalah pilihan B.

Jawaban: B

7. Diketahui modal awal tabungan,
 $M = \text{Rp}2.000.000,00$
 Suku bunga majemuk, $i = 3\% = 0,03$
 Lama menabung, $n = 8$ bulan
 Besar tabungan dengan suku bunga majemuk,
 menggunakan rumus:
 $M_n = M(1 + i)^n$
 Sehingga,
 $M_8 = 2.000.000(1 + 0,03)^8$
 $= 2.000.000(1,2668)$
 $= 2.533.600$

Jadi, besar tabungan Diaz setelah 8 bulan adalah
 Rp2.533.600,00.

Jawaban: D

8. Ketinggian sungai normal adalah 400 cm
 Penyimpangan perubahan tinggi air adalah 50 cm.
 Sehingga,
 Tinggi sungai minimum = $400 - 50 = 350$
 Tinggi sungai maksimum = $400 + 50 = 450$
 T adalah tinggi air akibat perubahan, maka kisaran
 nilai T adalah:

$$350 \leq T \leq 450$$

$$350 - 400 \leq T - 400 \leq 450 - 400$$

$$-50 \leq T - 400 \leq 50$$

$$|T - 400| \leq 50$$

Jadi, model matematika yang sesuai untuk situasi
 tersebut adalah $|T - 400| \leq 50$.

Jawaban: C

9. Berdasarkan grafik pada soal, dapat diketahui
 bahwa ada dua titik, yaitu (1, 0) dan (3, 1).
 Diperoleh hubungan:

$$3^0 = 1 \Leftrightarrow {}^3\log 1 = 0$$

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

Sehingga simpulannya adalah $y = {}^3\log x$.

Jadi, fungsi untuk grafik pada soal adalah

$$f(x) = {}^3\log x.$$

Jawaban: A

10. 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.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sqrt{4x^2 - 8x - 4} - 2x - 4 \right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sqrt{4x^2 - 8x - 4} - 2x \right) - 4$$

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sqrt{4x^2 - 8x - 4} - \sqrt{4x^2} \right) - 4$$

$$= \frac{-8 - 0}{2\sqrt{4}} - 4 = \frac{-8}{4} - 4$$

$$= -2 - 4 = -6$$

Jawaban: A

11. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x - \cos 4x}{1 - \cos 6x}$
- $$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-2 \sin \left(\frac{2x + 4x}{2} \right) \sin \left(\frac{2x - 4x}{2} \right)}{2 \sin^2 \left(\frac{6x}{2} \right)}$$
- $$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-2 \sin 3x \sin(-x)}{2 \sin^2 3x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin 3x \sin x}{2 \sin^2 3x}$$
- $$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{\sin 3x} \cdot \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} \cdot \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\sin 3x} \cdot \frac{1}{3}$$
- $$= 1 \cdot 1 \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{3}$$

Jawaban: A

$$\begin{aligned}
12. \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(3x-4)(9-x^2)}{2x^3-3x^2+5x-7} \\
&= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{27x-3x^3-36+4x^2}{2x^3-3x^2+5x-7} \\
&= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-3x^3+4x^2+27x-36}{2x^3-3x^2+5x-7} \\
&= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-3x^3+4x^2+27x-36}{2x^3-3x^2+5x-7} \cdot \frac{\frac{1}{x^3}}{\frac{1}{x^3}} \\
&= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-3+\frac{4}{x}+\frac{27}{x^2}-\frac{36}{x^3}}{2-\frac{3}{x}+\frac{5}{x^2}-\frac{7}{x^3}} \\
&= \frac{-3+0+0-0}{2-0+0-0} = -\frac{3}{2}
\end{aligned}$$

Jawaban: E

$$\begin{aligned}
13. \quad \text{Diketahui } f(x) &= 2 \sin^4 (3-2x) \\
f'(x) &= 2 \cdot 4 \cdot \sin^3 (3-2x) \cdot \cos (3-2x) \cdot (-2) \\
f'(x) &= -16 \sin^3 (3-2x) \cos (3-2x) \\
f'(x) &= -8 \sin^2 (3-2x) (2 \sin (3-2x) \cos (3-2x)) \\
f'(x) &= -8 \sin^2 (3-2x) \sin (6-4x)
\end{aligned}$$

Jawaban: B

14. Ingatlah bahwa $y = \sin x$ selalu naik pada interval:

$$0 \leq x < \frac{\pi}{2} \text{ atau } \frac{3\pi}{2} < x \leq 2\pi. \text{ Sehingga untuk}$$

$$y = \sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right) \text{ selalu naik pada interval:}$$

$$0 \leq x - \frac{\pi}{6} < \frac{\pi}{2} \quad \text{atau} \quad \frac{3\pi}{2} < x - \frac{\pi}{6} \leq 2\pi$$

$$0 + \frac{\pi}{6} \leq x < \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{6} \quad \text{atau} \quad \frac{3\pi}{2} + \frac{\pi}{6} < x \leq 2\pi + \frac{\pi}{6}$$

$$\frac{\pi}{6} \leq x < \frac{2\pi}{3} \quad \text{atau} \quad \frac{5\pi}{3} < x \leq \frac{13\pi}{6}$$

Karena untuk $0 \leq x \leq 2\pi$, maka fungsi

$$y = \sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right) \text{ akan naik pada interval:}$$

$$\frac{\pi}{6} \leq x < \frac{2\pi}{3} \text{ atau } \frac{5\pi}{3} < x \leq 2\pi$$

Jawaban: E

15. Fungsi awal: $y = 2 \cos 2x - 3$

$$y' = -4 \sin 2x$$

Tentukan nilai x dari syarat stasioner, $y' = 0$

$$y' = 0$$

$$-4 \sin 2x = 0$$

$$\sin 2x = 0$$

$$2x = 0 \Leftrightarrow x = 0$$

$$2x = \pi \Leftrightarrow x = \frac{\pi}{2}$$

Tentukan nilai stasionernya dengan menyubstitusikan nilai x ke fungsi awal.

Untuk $x = 0$

$$y = 2 \cos \{2(0)\} - 3 = -1$$

Diperoleh titik stasioner $(0, -1)$.

$$\text{Untuk } x = \frac{\pi}{2}$$

$$y = 2 \cos \left\{2\left(\frac{\pi}{2}\right)\right\} - 3 = -5$$

Diperoleh titik stasioner $\left(\frac{\pi}{2}, -5\right)$.

Tentukan jenis stasionernya dengan menguji titik di sekitar 0 dan $\frac{\pi}{2}$ dengan turunan pertama, yaitu

$$y' = -4 \sin 2x$$

Untuk $x = -\frac{\pi}{6}$ di sebelah kiri 0,

$$y' = -4 \sin 2\left(-\frac{\pi}{6}\right) = 2\sqrt{3} \text{ (positif)}$$

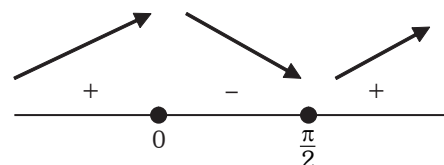
Untuk $x = \frac{\pi}{4}$ di antara 0 dan $\frac{\pi}{2}$,

$$y' = -4 \sin 2\left(\frac{\pi}{4}\right) = -4 \text{ (negatif)}$$

Untuk $x = \frac{3\pi}{4}$ di sebelah kanan $\frac{\pi}{2}$,

$$y' = -4 \sin 2\left(\frac{3\pi}{4}\right) = 4 \text{ (positif)}$$

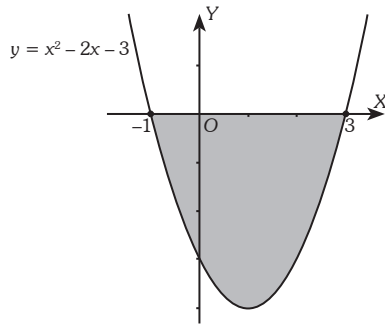
Garis bilangannya adalah:



Jadi, titik balik minimum dari fungsi $y = 2 \cos 2x - 3$ adalah $\left(\frac{\pi}{2}, -5\right)$.

Jawaban: D

16. Perhatikan kurva yang dibatasi kurva $y = x^2 - 2x - 3$ dan sumbu-X berikut ini.



Sehingga untuk menghitung luas daerah yang diarsir:

$$\begin{aligned} L &= \int_{-1}^3 (0 - (x^2 - 2x - 3)) dx \\ &= \int_{-1}^3 (-x^2 + 2x + 3) dx = -\frac{1}{3}x^3 + x^2 + 3x \Big|_{-1}^3 \\ &= -\frac{1}{3}(3^3 - (-1)^3) + (3^2 - (-1)^2) + 3(3 - (-1)) \\ &= -\frac{1}{3}(27 + 1) + (9 - 1) + 3(3 + 1) \\ &= -\frac{28}{3} + 8 + 12 = -9\frac{1}{3} + 20 = 10\frac{2}{3} \end{aligned}$$

Jadi, luas daerah yang dimaksud adalah $10\frac{2}{3}$ satuan luas.

Jawaban: D

17. Substitusikan $x = 2$ ke kurva, yaitu:

$$y = 2(2)^3 - 3(2)^2 - 5 = 16 - 12 - 5 = -1$$

Diperoleh titik singgungnya adalah $(2, -1)$.

Tentukan gradien garis singgung:

$$y = 2x^3 - 3x^2 - 5$$

$$y' = 6x^2 - 6x$$

$$m = 6(2)^2 - 6(2) = 24 - 12 = 12$$

Persamaan garis singgungnya:

$$y - (-1) = 12(x - 2)$$

$$y + 1 = 12x - 24$$

$$y = 12x - 25$$

Jadi, persamaan garis singgung dari kurva adalah $y = 12x - 25$.

Jawaban: A

18. Karena $f(x) = 2 \sin^4 2x \cos 2x$ dalam bentuk perkalian, maka dapat diselesaikan menggunakan substitusi.

Misalkan

$$u = \sin 2x$$

$$\frac{du}{dx} = 2 \cos 2x$$

$$du = (2 \cos 2x) dx$$

Sehingga,

$$\begin{aligned} \int (2 \sin^4 2x \cos 2x) dx &= \int u^4 du \\ &= \frac{1}{5} u^5 + C \\ &= \frac{1}{5} \sin^5 2x + C \end{aligned}$$

Jawaban: C

19. Karena $f(x) = 2x(2x - 3)^3$ sulit diubah ke bentuk jumlah/selisih dan tidak ada yang bisa dimisalkan, maka harus diselesaikan menggunakan integral parsial.

Misalkan

$$du = (2x - 3)^3 \Leftrightarrow u = \frac{1}{8}(2x - 3)^4$$

$$v = 2x \Leftrightarrow dv = 2 dx$$

Sehingga,

$$\begin{aligned} \int 2x(2x - 3)^3 dx &= uv - \int u dv \\ &= \frac{1}{8}(2x - 3)^4 \cdot 2x - \int \left(\frac{1}{8}(2x - 3)^4 \right) 2 dx \\ &= \frac{x}{4}(2x - 3)^4 - \frac{1}{4} \int (2x - 3)^4 dx \\ &= \frac{x}{4}(2x - 3)^4 - \frac{1}{40}(2x - 3)^5 + C \\ &= \frac{1}{40}(2x - 3)^4 (10x - 2x + 3) + C \\ &= \frac{1}{40}(2x - 3)^4 (8x + 3) + C \end{aligned}$$

Jawaban: E

20. **Langkah 1:** Mencari $\sin x$, $\cos x$, atau $\tan x$.

$$\cos 2x - 5 \sin x - 3 = 0$$

$$1 - 2 \sin^2 x - 5 \sin x - 3 = 0$$

$$-2 \sin^2 x - 5 \sin x - 2 = 0$$

$$2 \sin^2 x + 5 \sin x + 2 = 0$$

$$(2 \sin x + 1)(\sin x + 2) = 0$$

$\sin x + 2 = 0 \Leftrightarrow \sin x = -2$, tidak ada nilai x yang memenuhi.

$$2 \sin x = -1 \Leftrightarrow \sin x = -\frac{1}{2}$$

Langkah 2: Mencari nilai x .

$$\sin x = -\frac{1}{2}, \text{ maka } x = 210^\circ, 330^\circ$$

Karena $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$, maka himpunan penyelesaiannya adalah $\{210^\circ, 330^\circ\}$.

Jawaban: E

21. **Langkah 1:** Pusat $P(-4, 1)$ dan $R = 3$

Langkah 2:

$$\begin{aligned}(x - a)^2 + (y - b)^2 &= R^2 \\(x - (-4))^2 + (y - 1)^2 &= 3^2 \\(x + 4)^2 + (y - 1)^2 &= 3^2 \\x^2 + 8x + 16 + y^2 - 2y + 1 &= 9 \\x^2 + y^2 + 8x - 2y + 8 &= 0\end{aligned}$$

Jawaban: D

22. Persamaan parabola

$$\begin{aligned}(y - 3)^2 - 8x &= 16 \\(y - 3)^2 &= 8x + 16 \\(y - 3)^2 &= 8(x + 2)\end{aligned}$$

Karena bentuk persamaan parabola adalah

$$(y - b)^2 = 4p(x - a), \text{ maka diperoleh:}$$

Puncak: $P(-2, 3)$ dan $p = 2$

Titik fokus: $F(-2 + 2, 3) = F(0, 3)$

Jadi, koordinat titik fokus adalah $F(0, 3)$.

Jawaban: C

23. Ubah persamaan elips ke bentuk umum elips.

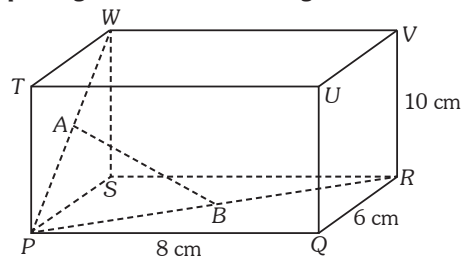
$$\begin{aligned}4x^2 + 9y^2 + 32x - 18y + 37 &= 0 \\4x^2 + 32x + 9y^2 - 18y + 37 &= 0 \\4(x^2 + 8x) + 9(y^2 - 2y) + 37 &= 0 \\4\{(x + 4)^2 - 16\} + 9\{(y - 1)^2 - 1\} + 37 &= 0 \\4(x + 4)^2 - 64 + 9(y - 1)^2 - 9 + 37 &= 0 \\4(x + 4)^2 + 9(y - 1)^2 &= 36 \\\frac{(x + 4)^2}{9} + \frac{(y - 1)^2}{4} &= 1\end{aligned}$$

Diperoleh: $(x_p, y_p) = (-4, 1)$

Jadi, titik pusat elips tersebut adalah $(-4, 1)$.

Jawaban: B

24. Titik A adalah pertengahan PW dan B adalah pertengahan PR . Perhatikan gambar di bawah ini.



Tentukan panjang PW , PR , dan WR menggunakan teorema Pythagoras.

$$\begin{aligned}PR &= \sqrt{PQ^2 + QR^2} = \sqrt{8^2 + 6^2} \\&= \sqrt{64 + 36} = \sqrt{100} = 10\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}PW &= \sqrt{PS^2 + SW^2} = \sqrt{6^2 + 10^2} \\&= \sqrt{36 + 100} = \sqrt{136} = 2\sqrt{34}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}WR &= \sqrt{SR^2 + SW^2} = \sqrt{8^2 + 10^2} \\&= \sqrt{64 + 100} = \sqrt{164} = 2\sqrt{41}\end{aligned}$$

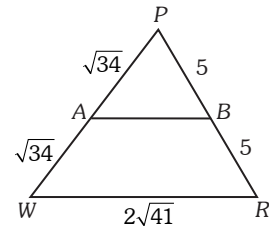
Karena titik A pertengahan PW , maka:

$$PA = AW = \sqrt{34}$$

Karena titik B pertengahan PR , maka:

$$PB = BR = 5$$

Perhatikan $\triangle PRW$.



Sehingga,

$$\begin{aligned}\frac{PA}{PW} &= \frac{AB}{WR} \\\frac{\sqrt{34}}{2\sqrt{34}} &= \frac{AB}{2\sqrt{41}} \\AB &= \sqrt{41}\end{aligned}$$

Jadi, jarak titik A dan B adalah $\sqrt{41}$ cm.

Jawaban: D

25. **Langkah 1:** Ubah persamaan lingkaran ke dalam bentuk bakunya.

$$\begin{aligned}2x^2 + 2y^2 - 16x + 8y - 10 &= 0 \\x^2 + y^2 - 8x + 4y - 5 &= 0 \\x^2 - 8x + y^2 + 4y - 5 &= 0 \\(x - 4)^2 - 16 + (y + 2)^2 - 4 - 5 &= 0 \\(x - 4)^2 + (y + 2)^2 &= 25\end{aligned}$$

Langkah 2: Uji titik $(8, -5)$ ke persamaan lingkaran.

$$\begin{aligned}(8 - 4)^2 + (-5 + 2)^2 &= 4^2 + (-3)^2 \\&= 16 + 9 = 25\end{aligned}$$

Sehingga titik $(8, -5)$ terletak pada lingkaran.

Langkah 3: Tentukan persamaan garis singgungnya.

Karena titik $(8, -5)$ terletak pada lingkaran, maka garis singgungnya adalah:

$$(x_1 - 4)(x - 4) + (y_1 + 2)(y + 2) = 25$$

$$(8 - 4)(x - 4) + (-5 + 2)(y + 2) = 25$$

$$4(x - 4) + (-3)(y + 2) = 25$$

$$4x - 16 - 3y - 6 = 25$$

$$4x - 3y - 22 = 25$$

$$4x - 3y = 47$$

Jawaban: D

26. Diketahui $\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}$, dan $\vec{c} = -\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$.

$$\vec{d} = \vec{a} - 2\vec{b} + \vec{c}$$

$$= (2\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}) - 2(\vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}) + (-\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k})$$

$$= (2 - 2 - 1)\vec{i} + (-3 - 2 + 2)\vec{j} + (1 + 4 - 1)\vec{k}$$

$$= -\vec{i} - 3\vec{j} + 4\vec{k}$$

Panjang vektor $\vec{d}$ adalah:

$$|\vec{d}| = \sqrt{(-1)^2 + (-3)^2 + 4^2}$$

$$= \sqrt{1 + 9 + 16} = \sqrt{26}$$

Jawaban: C

27. Diketahui $\vec{u} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$ dan $\vec{v} = -\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}$.

$$(\vec{u} + \vec{v}) = (3\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}) + (-\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k})$$

$$= (3 - 1)\vec{i} + (-2 + 4)\vec{j} + (1 - 2)\vec{k}$$

$$= 2\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$$

Panjang proyeksi vektor $\vec{u}$ pada $(\vec{u} + \vec{v})$ adalah:

$$|\vec{u}_{(\vec{u} + \vec{v})}| = \frac{\vec{u} \cdot (\vec{u} + \vec{v})}{|(\vec{u} + \vec{v})|}$$

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

$$= \frac{6 - 4 - 1}{\sqrt{4 + 4 + 1}}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{9}}$$

$$= \frac{1}{3}$$

Jawaban: A

28. Matriks yang bersesuaian dengan refleksi terhadap

$$\text{garis } y = x \text{ adalah } \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Matriks yang bersesuaian dengan rotasi $[O, 90^\circ]$

$$\text{adalah } \begin{pmatrix} \cos 90^\circ & -\sin 90^\circ \\ \sin 90^\circ & \cos 90^\circ \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Sehingga,

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

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

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -x \\ y \end{pmatrix}$$

Diperoleh kesamaan:

$$x' = -x \Leftrightarrow -x' = x$$

$$y' = y$$

Substitusikan ke persamaan garis $2x + 3y = 5$, diperoleh:

$$2(-x') + 3(y') = 5$$

$$-2x' + 3y' - 5 = 0$$

$$2x' - 3y' + 5 = 0$$

$$2x - 3y + 5 = 0$$

Jadi, persamaan bayangan garis adalah

$$2x - 3y + 5 = 0.$$

Jawaban: E

29. Misalkan A adalah kejadian menggagalkan

$$\text{tendangan penalti, dengan } P(A) = 0,8 = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$$

Sehingga peluang kejadian tendangan penalti sukses adalah

$$P(A') = 1 - P(A) = 1 - \frac{4}{5} = \frac{1}{5}$$

Peluang terjadi 2 gol dan 3 tidak gol:

$$P(2A', 3A) = P(A') \times P(A') \times P(A) \times P(A) \times P(A)$$

$$= \frac{1}{5} \times \frac{1}{5} \times \frac{4}{5} \times \frac{4}{5} \times \frac{4}{5}$$

$$= \frac{64}{3.125}$$

Peluang terjadi 2 gol dari 5 kali tendangan penalti:

$$P = {}_5C_2 \times P(2A', 3A)$$

$$= 10 \times \frac{64}{3.125}$$

$$= \frac{640}{3.125}$$

$$= \frac{128}{625}$$

Jadi, peluang terjadinya 2 gol adalah $\frac{128}{625}$.

Jawaban: C

$$\begin{aligned}
30. \frac{\sin 50^\circ + \sin 70^\circ}{\cos 50^\circ + \cos 70^\circ} &= \frac{2 \sin \left(\frac{50^\circ + 70^\circ}{2} \right) \cos \left(\frac{50^\circ - 70^\circ}{2} \right)}{2 \cos \left(\frac{50^\circ + 70^\circ}{2} \right) \cos \left(\frac{50^\circ - 70^\circ}{2} \right)} \\
&= \frac{2 \sin \left(\frac{120^\circ}{2} \right) \cos \left(\frac{-20^\circ}{2} \right)}{2 \cos \left(\frac{120^\circ}{2} \right) \cos \left(\frac{-20^\circ}{2} \right)} \\
&= \frac{2 \sin 60^\circ \cos (-10^\circ)}{2 \cos 60^\circ \cos (-10^\circ)} \\
&= \frac{\sin 60^\circ}{\cos 60^\circ} = \tan 60^\circ = \sqrt{3}
\end{aligned}$$

Jawaban: D

B. Uraian

31. Diketahui sistem persamaan linear dan kuadrat berikut.

$$y + 3x = 11 \Leftrightarrow y = -3x + 11 \quad \dots(1)$$

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

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

$$-3x + 11 = 2x^2 + x - 5$$

$$2x^2 + x + 3x - 5 - 11 = 0$$

$$2x^2 + 4x - 16 = 0$$

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

$$(x - 2)(x + 4) = 0$$

Pembuat nol: $x = 2$ dan $x = -4$

Substitusikan $x = -4$ dan $x = 2$ ke persamaan (1), diperoleh:

$$x = -4 \rightarrow y = -3(-4) + 11 = 12 + 11 = 23$$

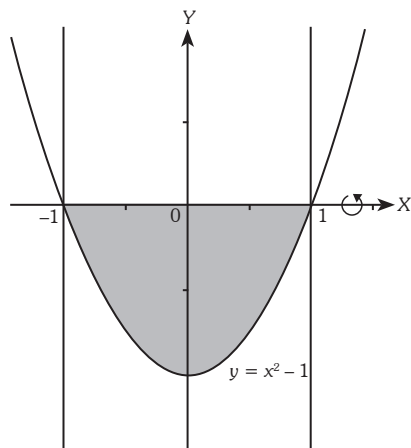
Sehingga $(-4, 23)$.

$$x = 2 \rightarrow y = -3(2) + 11 = -6 + 11 = 5$$

Sehingga $(2, 5)$.

Jadi, himpunan penyelesaian dari sistem linear dan kuadrat adalah $\{(-4, 23), (2, 5)\}$.

32. Perhatikan kurva $y = x^2 - 1$ berikut ini.



Volume benda putarnya:

$$\begin{aligned}
V &= \pi \int_{-1}^1 (x^2 - 1)^2 dx = \pi \int_{-1}^1 (x^4 - 2x^2 + 1) dx \\
&= \pi \left[\frac{x^5}{5} - \frac{2x^3}{3} + x \right]_{-1}^1 \\
&= \pi \left[\frac{1}{5}(1^5 - (-1)^5) - \frac{2}{3}(1^3 - (-1)^3) + (1 - (-1)) \right] \\
&= \pi \left[\frac{1}{5}(1 - (-1)) - \frac{2}{3}(1 - (-1)) + (1 - (-1)) \right] \\
&= \pi \left[\frac{2}{5} - \frac{4}{3} + 2 \right] \\
&= \pi \left(\frac{6 - 20 + 30}{15} \right) = \frac{16\pi}{15}
\end{aligned}$$

Jadi, volume benda putar yang terjadi adalah $\frac{16\pi}{15}$ satuan volume.

33. Diketahui vektor $\vec{a} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ dan $\vec{b} = -\vec{i} + 3\vec{j} + 3\vec{k}$.

Misalkan sudut antara vektor $\vec{a}$ dan $\vec{b}$ adalah θ , maka $\angle(\vec{a}, \vec{b}) = \theta$.

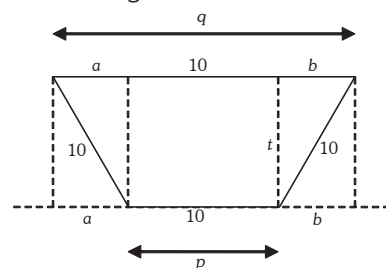
$$\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \cos \theta$$

$$\begin{aligned}
\cos \theta &= \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| |\vec{b}|} \\
&= \frac{3(-1) + (-1)(3) + (2)(3)}{\sqrt{3^2 + (-1)^2 + 2^2} \sqrt{(-1)^2 + 3^2 + 3^2}} \\
&= \frac{-3 - 3 + 6}{\sqrt{9 + 1 + 4} \sqrt{1 + 9 + 9}} \\
&= \frac{0}{\sqrt{14} \sqrt{19}} = 0
\end{aligned}$$

$$\cos \theta = 0 \Leftrightarrow \theta = 90^\circ$$

Jadi, sudut antara vektor $\vec{a}$ dan $\vec{b}$ adalah 90° .

34. Perhatikan gambar di bawah ini.



Misalkan ketinggian air yang dapat tertampung maksimum adalah t .

Berdasarkan perbandingan trigonometri, diperoleh:

$$\sin \theta = \frac{t}{10} \Leftrightarrow t = 10 \sin \theta$$

$$\cos \theta = \frac{a}{10} \Leftrightarrow a = 10 \cos \theta$$

$$\cos \theta = \frac{b}{10} \Leftrightarrow b = 10 \cos \theta$$

diperoleh $a = b = 10 \cos \theta$

$$\begin{aligned} L_{\text{trapesium}} &= \frac{1}{2}(p+q) \times t \\ &= \frac{1}{2}(2a+10+10) \times t \\ &= \frac{1}{2}(2a+20) \times t = (a+10) \times t \\ &= (10 \cos \theta + 10) 10 \sin \theta \\ &= 100 \cos \theta \sin \theta + 100 \sin \theta \\ &= 50 \sin 2\theta + 100 \sin \theta \end{aligned}$$

Untuk mencapai volume maksimum, maka nilai stasioner dari luas trapesium haruslah sama dengan 0. Artinya $L' = 0$.

$$L' = 100 \cos 2\theta + 100 \cos \theta$$

$$0 = 100 \cos 2\theta + 100 \cos \theta$$

$$0 = \cos 2\theta + \cos \theta$$

$$0 = 2 \cos^2 \theta - 1 + \cos \theta$$

$$0 = (2 \cos \theta - 1)(\cos \theta + 1)$$

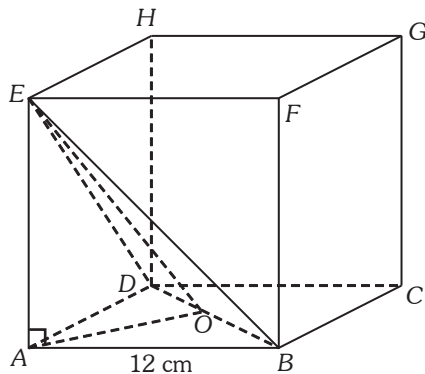
Diperoleh:

$$\cos \theta = \frac{1}{2} \Leftrightarrow \theta = 60^\circ$$

$$\cos \theta = -1 \Leftrightarrow \theta = 180^\circ \text{ (tidak mungkin)}$$

Jadi, besar sudut yang terbentuk agar volume air tertampung maksimum adalah 60° .

35. Diketahui kubus $ABCD.EFGH$ dengan panjang rusuk 12 cm.



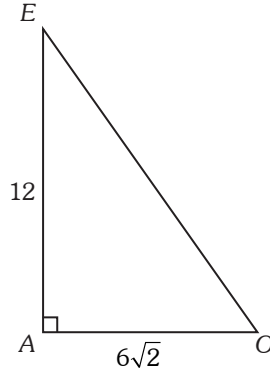
Perhatikan kubus $ABCD.EFGH$.

$$\begin{aligned} \angle(BED, \text{bidang alas}) &= \angle(BED, ABCD) \\ &= \angle(EO, AO) = \theta \end{aligned}$$

$$EB = ED = BD = AC = 12\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$AO = \frac{1}{2} AC = \frac{1}{2}(12\sqrt{2}) = 6\sqrt{2}$$

Perhatikan segitiga AOE yang siku-siku di A .



Berdasarkan teorema Pythagoras diperoleh:

$$\begin{aligned} EO &= \sqrt{EA^2 + AO^2} = \sqrt{12^2 + (6\sqrt{2})^2} \\ &= \sqrt{144 + 72} = \sqrt{216} = 6\sqrt{6} \end{aligned}$$

Berdasarkan perbandingan trigonometri, sinus, diperoleh:

$$\sin \theta = \frac{EA}{EO} = \frac{12}{6\sqrt{6}} = \frac{2}{\sqrt{6}} = \frac{1}{3}\sqrt{6}$$

Jadi, nilai sinus sudut antara bidang BED dan bidang alas adalah $\frac{1}{3}\sqrt{6}$.

A. Pilihan Ganda

1. Dalam pengukuran yang melibatkan angka-angka penting, hasilnya hanya boleh mempunyai satu angka taksiran (angka paling kanan). Angka taksiran ditandai dengan garis bawah.

$$\text{Tebal logam 1} = 2,8\bar{8} \text{ cm}$$

$$\text{Tebal logam 2} = 1,0\bar{7} \text{ cm}$$

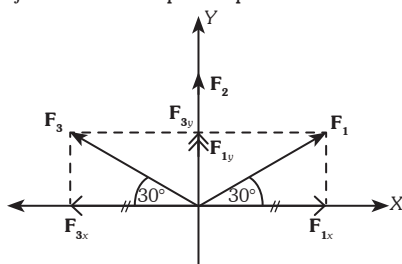
$$\text{Selisih} = 1,8\bar{1} \text{ cm}$$

Pada pilihan jawaban, satuan yang tertulis adalah milimeter (mm), sehingga kita perlu mengonversi jawabannya dari satuan cm ke mm.

$$1,81 \text{ cm} \times 10 = 18,1 \text{ mm}$$

Jawaban: E

2. Pada soal terdapat tiga buah vektor yang besarnya sama, yaitu 6 N. $\mathbf{F}_1$ dan $\mathbf{F}_3$ membentuk sudut $\theta = 30^\circ$ terhadap sumbu-X sementara $\mathbf{F}_2$ searah dengan sumbu-Y positif. Supaya lebih mudah menentukan resultan vektor, uraikan vektor $\mathbf{F}_1$ dan $\mathbf{F}_3$ menjadi vektor komponen pada sumbu-X dan Y.



Besar vektor $\mathbf{F}_1$ dan $\mathbf{F}_3$ sama, sehingga nilainya juga sama, yang membedakan keduanya hanyalah arahnya. Berdasarkan gambar penguraian vektor, jelas bahwa komponen sumbu-X dari vektor $\mathbf{F}_1$ dan $\mathbf{F}_3$ sama besar dan berlawanan arah sehingga jumlahnya nol. Oleh sebab itu, kita hanya perlu menghitung resultan antara $\mathbf{F}_2$, $\mathbf{F}_{1y}$, dan $\mathbf{F}_{3y}$.

$$F_{1y} = F_{3y} = 6 \sin 30^\circ = 6 \left(\frac{1}{2} \right) = 3 \text{ N}$$

$$\begin{aligned} \Sigma F &= F_2 + F_{1y} + F_{3y} \\ &= 6 + 3 + 3 = 12 \text{ N} \end{aligned}$$

Jawaban: B

3. Benda dengan $m = 40 \text{ g} = 4 \times 10^{-2} \text{ kg}$ bergerak harmonis $A = 5 \text{ cm} = 5 \times 10^{-2} \text{ m}$ dan $T = 0,2 \text{ s}$. Ditanyakan gaya yang bekerja saat $x = \frac{1}{2} A$. Gaya yang bekerja dapat diperoleh melalui Hukum

II Newton, yaitu $F = ma$. Pada gerak harmonis, percepatan (a) dapat diperoleh melalui turunan kedua dari simpangan (x).

$$x = A \sin \omega t$$

$$v = \frac{dx}{dt} = A\omega \cos \omega t$$

$$a = \frac{dv}{dt} = -A\omega^2 \sin \omega t$$

$A \sin \omega t = x$ sehingga dapat dituliskan

$$a = -\omega^2 x$$

Tanda negatif artinya arah percepatan berlawanan dengan arah gerak. Kali ini tanda negatif tidak disertakan karena kita hanya menghitung nilai percepatan. Nilai kecepatan sudut ω tidak diketahui pada soal, namun kita bisa menyiasatinya dengan memasukkan hubungan antara ω dan T sehingga gaya dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} F &= ma = m(\omega^2 x) = m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 x \\ &= 4 \times 10^{-2} \left(\frac{2\pi}{0,2} \right)^2 \left(\frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-2} \right) \\ &= \cancel{4 \times 10^{-2}} \times \frac{4\pi^2}{4 \times 10^{-2}} \times 2,5 \times 10^{-2} \\ &= 10\pi^2 \times 10^{-2} = (3,14)^2 \times 10^{-1} \\ &= 9,86 \times 10^{-1} = 0,986 \approx 1 \text{ N} \end{aligned}$$

Jawaban: E

4. Bola yang dilontarkan dari atas bukit menempuh lintasan parabola. Gerak parabola merupakan gabungan dari gerakan sumbu-X secara GLB dan sumbu-Y secara GLBB. Bola dilemparkan dari titik tertinggi dengan arah kecepatan vertikal sejajar sumbu-X sehingga dapat disimpulkan bahwa $v_0 = v_{0x} = v_x$ sementara $v_{0y} = 0$.

- (1) Pada pernyataan, persamaan waktu (t) yang dituliskan mengandung variabel ketinggian h sehingga kita gunakan gerak pada sumbu-Y.

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

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

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

Pernyataan (1) salah.

- (2) Jarak terjauh x dapat ditentukan dengan menganalisis gerak pada sumbu-X.

$$x = v_x t = v_0 t$$

Pernyataan (2) benar.

- (3) Kecepatan vertikal bola (v_y) dapat dianalisis dari gerak pada sumbu-Y.

$$v_y = v_{0y} + gt$$

t dapat kita substitusi dari hasil perhitungan pernyataan (1).

$$\begin{aligned} v_y &= 0 + g \left(\sqrt{\frac{2h}{g}} \right) \\ &= \sqrt{\frac{2hg^2}{g}} = \sqrt{2gh} \end{aligned}$$

Pernyataan (3) benar.

- (4) Jarak vertikal yang ditempuh bola (y) pada saat t dapat kita lihat dari analisis pernyataan (1).

$$\begin{aligned} y &= v_{0y} t + \frac{1}{2} gt^2 \\ &= 0 + \frac{1}{2} gt^2 = \frac{1}{2} gt^2 \end{aligned}$$

Ketinggian bola diukur dari permukaan tanah sehingga persamaannya menjadi

$$y = h - \frac{1}{2} gt^2$$

Pernyataan (4) salah.

Jawaban: C

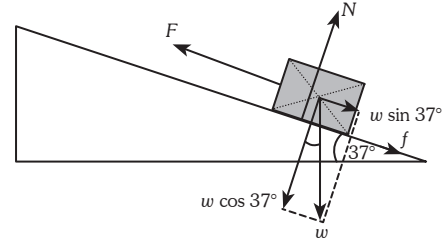
5. Roda A dan B dengan jari-jari $R_A = 40$ cm, $R_B = 10$ cm bergerak melingkar dengan $\omega_A = 250$ rpm, $\omega_B = 500$ rpm. Ditanyakan perbandingan percepatan sentripetal (a_s) roda A terhadap roda B. Percepatan sentripetal merupakan percepatan yang arahnya selalu menuju pusat lingkaran. Besar percepatan sentripetal analog dengan percepatan gerak harmonis sederhana (GHS), yaitu $a = \omega^2 x$. Pada GHS, jarak simpangan adalah x sementara pada gerak melingkar, jarak simpangannya adalah jari-jari (R). Oleh sebab itu, persamaan percepatan sentripetal dapat dituliskan kembali sebagai $a_s = \omega^2 R$ sehingga perbandingan a_s roda A dan B adalah

$$\begin{aligned} \frac{a_{sA}}{a_{sB}} &= \left(\frac{\omega_A}{\omega_B} \right)^2 \left(\frac{R_A}{R_B} \right) = \left(\frac{250}{500} \right)^2 \left(\frac{40}{10} \right) \\ &= \frac{1}{4} \left(\frac{4}{1} \right) = \frac{1}{1} = 1 : 1 \end{aligned}$$

Jawaban: C

6. Balok dengan $m = 4$ kg di atas permukaan kasar $\mu_k = 0,25$. Ditanyakan gaya minimum agar

balok bergerak dengan kecepatan konstan. Balok bergerak dengan kecepatan konstan artinya balok tidak memiliki percepatan ($a = 0$) sehingga kita gunakan Hukum I Newton. Untuk mempermudah analisis, sebaiknya kita gambar terlebih dahulu gaya-gaya yang bekerja pada balok.



Gaya pada sumbu-Y

$$\sum F_y = 0$$

$$\begin{aligned} N &= w \cos 37^\circ \\ &= mg \cos 37^\circ \end{aligned}$$

Gaya pada sumbu-X

$$\sum F_x = 0$$

$$\begin{aligned} F &= w \sin 37^\circ + f \\ &= mg \sin 37^\circ + \mu_k N \\ &= mg \sin 37^\circ + \mu mg \cos 37^\circ \end{aligned}$$

Pada soal diketahui nilai $\sin 53^\circ = 0,8$ dan $\cos 53^\circ = 0,6$ sementara sudut kemiringan bidang pada soal adalah 37° . Sudut-sudut 53° dan 37° saling berpenyiku ($53^\circ + 37^\circ = 90^\circ$) sehingga berlaku $\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0,6$ dan $\cos 37^\circ = \sin 53^\circ = 0,8$

$$\begin{aligned} F &= 4(10)(0,6) + (0,25)(4)(10)(0,8) \\ &= 24 + 8 = 32 \text{ N} \end{aligned}$$

Jawaban: D

7. Empat partikel yang massanya sama, yaitu $m = 5$ g dihubungkan oleh rangka lingkaran dengan diameter $D = 20$ cm. Ditanyakan momen inersia sistem bila diputar pada poros sumbu-X.

Momen inersia partikel dapat ditentukan melalui persamaan $I = mR^2$ dengan R adalah jarak partikel ke poros atau jari-jari rangka lingkaran

$$R = \frac{1}{2} D = \frac{1}{2} (20) = 10 \text{ cm.}$$

$$I_{\text{sistem}} = I_1 + I_2 + I_3 + I_4$$

Partikel 2 dan 4 berimpit dengan sumbu-X sehingga momen inersianya terhadap sumbu-X adalah nol. Oleh sebab itu, kita hanya perlu menjumlahkan I_1 dan I_3 .

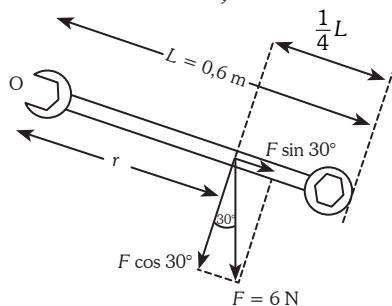
$$\begin{aligned} I_{\text{sistem}} &= m_1 R_1^2 + m_3 R_3^2 \\ &= 5(10^2) + 5(10^2) \\ &= 500 + 500 = 1.000 \text{ g cm}^2 \end{aligned}$$

Jawaban: C

8. Untuk memilih pernyataan yang benar, kita analisis tiap pilihan jawaban.
- A. Sumber energi dari hasil fosil merupakan sumber energi tak terbarukan.
Pilihan jawaban A salah.
- B. Angin merupakan sumber energi terbarukan.
Pilihan jawaban B salah.
- C. Geotermal atau panas bumi merupakan sumber energi terbarukan.
Pilihan jawaban C salah.
- D. Biofuel merupakan sumber energi terbarukan sementara hasil fosil merupakan sumber energi tak terbarukan.
Pilihan jawaban D benar.
- E. Nuklir merupakan sumber energi tak terbarukan sementara biofuel merupakan sumber energi terbarukan.
Pilihan jawaban E salah.

Jawaban: D

9. Untuk mengetahui momen gaya yang berkerja pada kunci pas, kita perlu menguraikan gaya menjadi komponen sumbu-X dan Y.
 $\Sigma \tau = \Sigma Fr$ dengan r adalah lengan momen.
Gaya yang dapat menyebabkan kunci berotasi dengan poros O hanyalah F_y sehingga



$$\begin{aligned}\Sigma \tau &= F_r \\ &= F_y \left(L - \frac{1}{4}L \right) \\ &= F \cos 30^\circ \left(\frac{3}{4}L \right) \\ &= 6 \left(\frac{1}{2}\sqrt{3} \right) \left(\frac{3}{4} \times 0,6 \right) = 1,35\sqrt{3} \text{ N m}\end{aligned}$$

Jawaban: B

10. Benda bulat di ruang angkasa memiliki $M = 10^{13} \text{ kg}$, $D = 2.000 \text{ m}$, $G = 6,672 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$. Medan gravitasi benda tersebut dapat diperoleh menggunakan persamaan:

$g = \frac{GM}{r^2}$ dengan r adalah jarak pusat benda ke suatu titik.

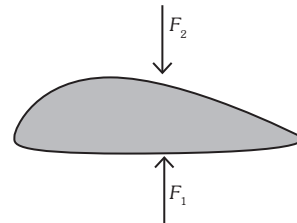
Pada soal ditanyakan medan gravitasi di permukaan benda sehingga r adalah jari-jari

benda, yaitu $r = \frac{D}{2} = 1.000 \text{ m}$.

$$\begin{aligned}g &= \frac{GM}{r^2} \\ &= \frac{6,672 \times 10^{-11} (10^{13})}{1.000^2} \\ &= \frac{6,672 \times 10^2}{10^6} \\ &= 6,672 \times 10^{-4} \text{ N/kg}\end{aligned}$$

Jawaban: C

11. Sayap pesawat dengan $A = 80 \text{ m}^2$, $v_1 = 250 \text{ m/s}$, $v_2 = 300 \text{ m/s}$, dan $\rho_{\text{udara}} = 1,0 \text{ kg/m}^3$. Gaya angkat pesawat merupakan selisih dari F_1 dan F_2 . Gaya angkat F dapat ditentukan menggunakan definisi tekanan dan persamaan Bernoulli.



Definisi tekanan yaitu gaya per satuan luas

$$P = \frac{F}{A} \text{ sehingga gaya dapat dituliskan } F = PA$$

maka gaya angkat ke atas adalah

$$F = F_1 - F_2 = (p_1 - p_2)A$$

Selisih tekanan dapat diperoleh melalui persamaan Bernoulli.

$$P_1 + \rho gh_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = P_2 + \rho gh_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$$

$$P_1 - P_2 = \rho g(h_2 - h_1) + \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2)$$

Ketinggian antara sayap sisi atas dan bawah dianggap sama, yaitu $h_1 = h_2$ sehingga,

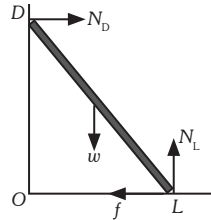
$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2)$$

Substitusi selisih tekanan pada persamaan gaya angkat ke atas.

$$\begin{aligned}F &= \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2) A \\ &= \frac{1}{2} (1) (300^2 - 250^2) (80) \\ &= 1.100.000 = 11 \times 10^5 \text{ N}\end{aligned}$$

Jawaban: B

12. Batang yang disandarkan pada dinding berada dalam posisi seimbang. Batang merupakan benda tegar sehingga kita gunakan syarat keseimbangan translasi ($\Sigma F = 0$) dan keseimbangan rotasi ($\Sigma \tau = 0$). Supaya lebih mudah dalam menganalisis, kita gambarkan terlebih dahulu gaya-gaya yang bekerja pada batang.



Keseimbangan translasi

$$\Sigma F_x = 0$$

$$N_D = f \dots (1)$$

$$\Sigma F_y = 0$$

$$N_L = w \dots (2)$$

Keseimbangan rotasi

Untuk memilih poros yang akan digunakan sebagai acuan, kita pilih titik yang paling banyak bekerja gaya. Hal ini dilakukan supaya perhitungan lebih sederhana. Titik yang paling banyak gayanya adalah titik L. Namun di titik tersebut terdapat gaya gesek (f) yang ditanyakan. Seharusnya kita jangan memilih poros yang terdapat gaya yang ditanyakan karena mengakibatkan momen gayanya nol. Namun setelah melihat hasil dari perhitungan keseimbangan translasi, diketahui bahwa $f = N_D$ (persamaan 1) sehingga kita bisa memilih titik L sebagai poros dengan mengganti N_D dengan f .

$$\Sigma \tau_L = 0$$

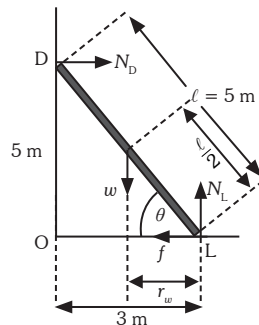
$$w r_w + (-N_D r_{N_D}) = 0$$

$$mg \frac{L}{2} \cos \theta = f L \sin \theta$$

$$f = \frac{mg}{2} \left(\frac{\cos \theta}{\sin \theta} \right)$$

$$= \frac{mg}{2 \tan \theta} = \frac{2(10)}{2 \left(\frac{4}{3} \right)}$$

$$= \frac{30}{4} = 7,5 \text{ N}$$



Jawaban: E

13. Titik berat gabungan batang lebih mudah dihitung menggunakan tabel berikut.

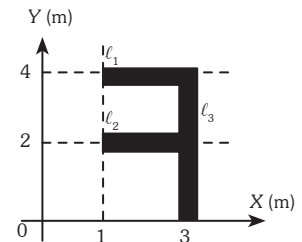
ℓ (m)	x (m)	y (m)	ℓx	ℓy
$\ell_1 = 2$	$\frac{1}{2}(2) + 1 = 2$	4	4	8
$\ell_2 = 2$	$\frac{1}{2}(2) + 1 = 2$	2	4	4
$\ell_3 = 4$	3	$\frac{1}{2}(4) = 2$	12	8
$\Sigma \ell = 8$			$\Sigma \ell x = 20$	$\Sigma \ell y = 20$

$$x_0 = \frac{\Sigma \ell x}{\Sigma \ell}$$

$$= \frac{20}{8} = 2,5 \text{ m}$$

$$y_0 = \frac{\Sigma \ell y}{\Sigma \ell}$$

$$= \frac{20}{8} = 2,5 \text{ m}$$



Jawaban: C

14. Berdasarkan teorema usaha-energi, usaha merupakan selisih dari energi kinetik.

$$W = \Delta EK = \frac{1}{2} m (v_i^2 - v_0^2)$$

Benda	m (kg)	v_0 (m/s)	v_i (m/s)	W (J)
I	3	4	8	72
II	4	5	8	78
III	2	2	8	60
IV	5	6	8	70
V	6	7	8	45

Usaha yang paling besar diperlukan oleh benda II.

Jawaban: B

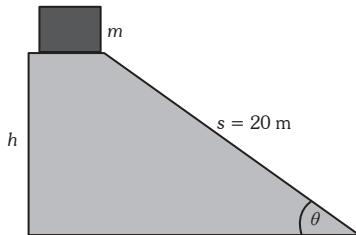
15. Benda dengan $m = 100 \text{ g} = 0,1 \text{ kg}$, $v_0 = 5 \text{ m/s}$. Untuk menghentikan benda ($v_i = 0$), gaya F bekerja selama $\Delta t = 0,2 \text{ s}$. Gaya kontak yang bekerja dalam waktu yang sangat singkat tersebut merupakan gaya impulsif. Oleh sebab itu, kita gunakan persamaan impuls $I = F \Delta t$. Namun, besaran impuls tidak diketahui. Pada soal diketahui m dan v yang erat kaitannya dengan momentum. Di sini kita bisa gunakan teorema impuls-momentum, yaitu impuls sama dengan perubahan momentum yang bisa kita tuliskan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 I &= F \Delta t \\
 \Delta p &= F \Delta t \\
 m(v_t - v_0) &= F \Delta t \\
 F &= \frac{m(v_t - v_0)}{\Delta t} \\
 &= \frac{0,1(0 - 5)}{0,2} = -2,5 \text{ N}
 \end{aligned}$$

Negatif artinya arah gaya berlawanan dengan arah gerak benda.

Jawaban: C

16. Benda dengan $m = 2 \text{ kg}$ berada di puncak bidang miring dengan panjang kemiringan $s = 20 \text{ m}$.



Energi potensial benda tersebut adalah

$$EP = mgh$$

Ketinggian tidak diketahui, namun kita bisa menentukannya dengan trigonometri $h = s \cdot \sin \theta$ sehingga dapat dituliskan

$$\begin{aligned}
 EP &= mgs \sin \theta \\
 &= 2(10)(20)(0,6) = 240 \text{ J}
 \end{aligned}$$

Jawaban: D

17. Berdasarkan grafik peluruhan, diketahui waktu paruh zat radioaktif, yaitu ketika $0,5N_0$ menunjukkan waktu paruh $T = 10$ menit. Ditanyakan persentase zat yang belum meluruh setelah setengah jam ($t = 30$ menit). Jumlah zat ketika t yaitu

$$\begin{aligned}
 N_t &= N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{t}{T}} \\
 &= N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{30}{10}} \\
 &= N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^3 = \frac{N_0}{8}
 \end{aligned}$$

$$\frac{N_t}{N_0} = \frac{1}{8}$$

$$\begin{aligned}
 \%N_t &= \frac{N_t}{N_0} \times 100\% \\
 &= \frac{1}{8} \times 100\% = 12,5\%
 \end{aligned}$$

Jawaban: B

18. Diketahui bola voli $m = 500 \text{ g} = 0,5 \text{ kg}$ dan ditahan oleh pemain lawan dengan momentum $p = 5 \text{ kg m/s}$. Kecepatan bola saat ditahan pemain lawan dapat diketahui melalui definisi momentum, yaitu:

$$\begin{aligned}
 p &= mv \\
 v &= \frac{p}{m} \\
 &= \frac{5}{0,5} = 10 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

Jawaban: A

19. Sebelum tumbukan, $m_A = 3 \text{ kg}$, $m_B = 2 \text{ kg}$, $v_A = 5 \text{ m/s}$, $v_B = -3 \text{ m/s}$ (tanda negatif artinya bergerak ke kiri). Kedua benda bertumbukan tidak lenting sama sekali sehingga menjadi satu, artinya massa sebelah tumbukan adalah jumlah massa keduanya dan kecepatannya menjadi v' . Kecepatan setelah tumbukan dapat diketahui menggunakan hukum kekekalan momentum.

$$\begin{aligned}
 p_{\text{sebelum}} &= p_{\text{sesudah}} \\
 m_A v_A + m_B v_B &= (m_A + m_B) v' \\
 3(5) + 2(-3) &= (3 + 2) v' \\
 15 - 6 &= 5v' \\
 v' &= \frac{9}{5} = 1,8 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

Jawaban: E

20. Ketika dua logam P dan Q dengan $k_P = 4k_Q$, luas dan panjang yang sama, kedua ujungnya memiliki suhu berbeda $T_P = 25^\circ\text{C}$ dan $T_Q = 200^\circ\text{C}$ disambungkan, maka laju kalor yang merambat pada dua logam tersebut sama besarnya. Keadaan ini dapat digunakan untuk menemukan suhu sambungan ketika terjadi keseimbangan termal (T).

$$\begin{aligned}
 \frac{Q_P}{t} &= \frac{Q_Q}{t} \\
 \frac{k_P A (T - T_P)}{l} &= \frac{k_Q A (T_Q - T)}{l} \\
 4 \cancel{k_Q} (T - 25) &= \cancel{k_Q} (200 - T) \\
 4T - 100 &= 200 - T \\
 5T &= 300 \\
 T &= \frac{300}{5} = 60^\circ\text{C}
 \end{aligned}$$

Jawaban: E

21. Balok aluminium $m_b = 250 \text{ g}$, $T_b = 80^\circ\text{C}$, $c_b = 0,20 \text{ kal/g}^\circ\text{C}$ dicelupkan dalam air $m_a = 150 \text{ g}$, $T_a = 40^\circ\text{C}$, $c_a = 1 \text{ kal/g}^\circ\text{C}$. Balok aluminium yang suhunya lebih tinggi memberikan kalornya kepada

air yang suhunya lebih rendah. Hal ini terus terjadi hingga suhu keduanya sama (T).

$$\begin{aligned} Q_{\text{lepas}} (\text{balok}) &= Q_{\text{terima}} (\text{air}) \\ m_b c_b (T_b - T) &= m_a c_a (T - T_a) \\ 250(0,2)(80 - T) &= 150(1)(T - 40) \\ 50(80 - T) &= 150(T - 40) \\ 80 - T &= 3T - 120 \\ 4T &= 200 \\ T &= 50^\circ\text{C} \end{aligned}$$

Jawaban: A

22. • Berdasarkan teorema ekipartisi energi, energi kinetik rata-rata bergantung pada derajat kebebasan (f), yaitu $EK = f\left(\frac{1}{2}kT\right)$. Untuk gas monoatomik, nilai $f = 3$ sehingga energi kinetiknya $EK = \frac{3}{2}kT \rightarrow$ Pernyataan (2) salah.
- Persamaan energi kinetik dapat digunakan untuk menemukan kelajuan rms.

$$\begin{aligned} EK &= \frac{3}{2}kT \\ \frac{1}{2}mv^2 &= \frac{3}{2}kT \\ v^2 &= \frac{3kT}{m} \\ v &= \sqrt{\frac{3kT}{m}} \rightarrow \text{Pernyataan (1) benar.} \end{aligned}$$

- Energi dalam (U) didefinisikan sebagai jumlah energi kinetik seluruh molekul gas, berarti

$$U = NEK = N\left(\frac{3}{2}kT\right) = \frac{3}{2}NkT$$

Persamaan gas ideal $PV = nRT$ atau $PV = NkT$, artinya $Nk = nR$ sehingga persamaan energi dalam gas dapat dituliskan kembali sebagai

$$U = \frac{3}{2}nRT \rightarrow \text{Pernyataan (3) benar.}$$

- Untuk menentukan tekanan, kita dapat hubungkan antara persamaan kelajuan rms v dan persamaan gas ideal.

$$v^2 = \frac{3kT}{m} \Rightarrow kT = \frac{v^2 m}{3}$$

Substitusi kT ke persamaan gas ideal $PV = NkT$

$$PV = N \frac{v^2 m}{3}$$

$$P = \frac{1}{3}N \frac{mv^2}{V} \rightarrow \text{Persamaan (4) salah.}$$

Jawaban: A

23. Jalur transmisi data terdiri atas 3 jenis, yaitu *multicast*, *broadcast*, dan *unicast*. Alat-alat yang terhubung secara *multicast* masing-masing saling terhubung dan dapat berkomunikasi, contohnya server untuk mengakses internet. Sementara itu, pada jalur *broadcast*, alat penerima tidak bisa memberikan respons balik terhadap alat pengirim, contohnya pemancar radio dan televisi. Sedangkan pada jalur *unicast*, satu alat hanya dapat terhubung dengan alat tertentu yang menjadi tujuan dan keduanya bisa saling berkomunikasi, contohnya telepon yang menghubungkan telepon lainnya, meskipun seluruh telepon terhubung namun komunikasi hanya dapat berlangsung pada alat tertentu yang dihubungi saja.

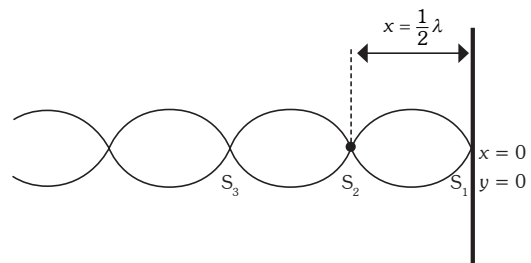
Jawaban: A

24. Cahaya yang masuk polarisator memiliki intensitas I_0 . Cahaya tersebut dilewatkan pada polarisator bersumbu transmisi vertikal sehingga hanya komponen vertikal saja yang dapat lewat sehingga intensitasnya tinggal $\frac{1}{2}I_0$. Cahaya dengan intensitas $\frac{1}{2}I_0$ ini kemudian melewati analisator dengan arah sumbu transmisi 30° terhadap sumbu transmisi polarisator sehingga intensitasnya menjadi,

$$\begin{aligned} I &= \frac{1}{2}I_0 \cos^2 30^\circ \\ &= \frac{1}{2}I_0 \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 = \frac{3}{8}I_0 \\ \frac{I}{I_0} &= \frac{3}{8} = 3:8 \end{aligned}$$

Jawaban: B

25. Gelombang stasioner memiliki persamaan $y = 0,02 \sin(8\pi x) \cos(40\pi t)$. Gelombang tersebut merupakan gelombang stasioner ujung terikat karena ketika dimasukkan $x = 0$ didapatkan $y = 0$ sehingga gelombang digambarkan sebagai berikut.



Jarak simpul kedua adalah $x = \frac{1}{2}\lambda$

Panjang gelombang dapat diperoleh melalui persamaan umum gelombang stasioner ujung terikat, yaitu $y = 2A \sin kx \cos \omega t$. Dengan menyesuaikan persamaan pada soal, diperoleh

$$k = 8\pi$$

$$\frac{2\pi}{\lambda} = 8\pi$$

$$\lambda = \frac{2}{8} = \frac{1}{4} \text{ m}$$

Jadi, jarak simpul kedua adalah

$$x = \frac{1}{2}\lambda = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{4}\right) = \frac{1}{8} \text{ m}$$

Jawaban: A

26. Daerah yang ditunjukkan oleh huruf Q berada di antara gelombang mikro dan cahaya tampak. Urutan spektrum gelombang elektromagnetik dari gelombang panjang terbesar yaitu: Gelombang radio – Gelombang mikro – Inframerah – Cahaya tampak – Ultraviolet – Sinar-X – Sinar gama. Jelas bahwa posisi Q ditempati oleh inframerah. Inframerah biasa dimanfaatkan untuk penginderaan di malam hari.

Jawaban: E

27. Elevator dengan $m_e = 50 \text{ kg}$ ditarik oleh kawat $A = 30 \text{ mm}^2 = 30 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ mengangkat beban dengan $m_b = 450 \text{ kg}$ sehingga mengalami perubahan panjang $\Delta l = 8 \text{ mm} = 8 \times 10^{-3} \text{ m}$ dari panjang semula $l_0 = 6 \text{ m}$. Ditanyakan modulus elastisitas (E). Modulus elastisitas didefinisikan sebagai tegangan (σ) per regangan (e).

$$E = \frac{\sigma}{e} = \frac{F/A}{\Delta L/L_0} = \frac{FL_0}{A\Delta L}$$

Beban yang diangkat oleh tali meliputi massa elevator dan massa beban sehingga,

$$F = (m_e + m_b)g$$

$$E = \frac{(m_e + m_b)gL_0}{A\Delta L} = \frac{(50 + 450)(10)(6)}{30 \times 10^{-6}(8 \times 10^{-3})} = 1,25 \times 10^{11} \text{ Pa}$$

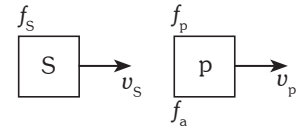
Jawaban: B

28. Sumber bunyi $f_s = 990 \text{ Hz}$, $v_s = 10 \text{ m/s}$ mendekati pendengar yang bergerak menjauh dengan $v_p = 20 \text{ m/s}$. pendengar berada di dalam mobil ambulans yang mengeluarkan sirene berfrekuensi f_a

$= 940 \text{ Hz}$, kecepatan bunyi di udara $v = 340 \text{ m/s}$. Ditanyakan layangan bunyi yang didengar.

Layangan bunyi terjadi akibat adanya dua bunyi yang memiliki frekuensi berbeda sedikit. Layangan terjadi antara frekuensi sumber bunyi yang didengar sopir ambulans (f_p) dengan frekuensi sirene ambulans (f_a) itu sendiri. Kita cari frekuensi yang didengar yang berubah akibat adanya efek Doppler.

$$f_p = \frac{v - v_p}{v - v_s} f_s = \frac{340 - 20}{340 - 10} \times 990 = \frac{320}{330} \times 990 = 320 \times 3 = 960 \text{ Hz}$$



Frekuensi layangan yang didengar sopir ambulans adalah

$$f_L = |f_p - f_a| = |960 - 940| = 20 \text{ Hz}$$

Jawaban: C

29. Pada reaksi kimia, terjadi kekekalan muatan dan kekekalan massa sehingga jumlah muatan dan jumlah massa sesudah dan sebelum terjadinya reaksi selalu sama.

Oleh sebab itu, pada reaksi ${}^{210}_{84}\text{Po} \rightarrow {}^{206}_{82}\text{Po} + {}^A_Z\text{Y}$ berlaku

$$210 = 206 + A$$

$$A = 210 - 206 = 4$$

$$84 = 82 + Z$$

$$Z = 84 - 82 = 2$$

A menandakan nomor massa atau jumlah neutron dan proton pada atom sementara Z menandakan nomor atom atau jumlah proton pada atom.

Jumlah neutron pada partikel Y adalah

$$n = A - Z = 4 - 2 = 2$$

Jawaban: A

30. Pemanasan global merupakan peristiwa bertambahnya suhu rata-rata permukaan bumi. Berikut ini hal-hal yang berkaitan dengan pemanasan global.

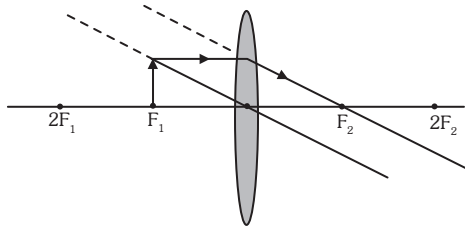
- (1) Timbulnya cuaca ekstrem dibandingkan abad sebelumnya → Pernyataan (1) benar.
- (2) Badai lebih sering terjadi akibat perbedaan suhu yang tinggi (ekstrem) → Pernyataan (2) salah.
- (3) Naiknya permukaan air laut akibat pencairan es abadi di kutub → Pernyataan (3) salah.
- (4) Meningkatnya keasaman air laut → Pernyataan (4) benar.

- (5) Meningkatnya migrasi hewan ke kutub utara
→ Pernyataan (5) benar.

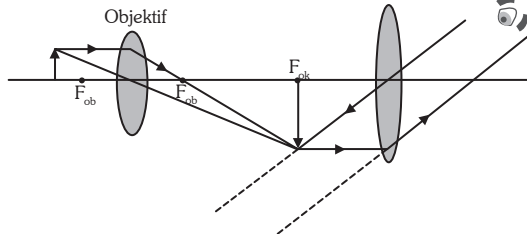
Jawaban: E

31. Pengamatan tanpa akomodasi mengakibatkan benda berada tepat di titik fokus sehingga bayangan yang terbentuk berada di jarak tak hingga. Pada lup dan mikroskop, pengamatan tanpa akomodasi digambarkan melalui diagram berikut.

(2) Lup



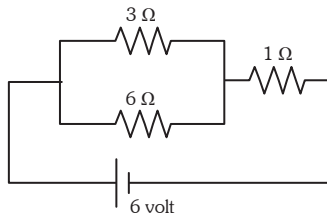
(4) Mikroskop



Jawaban: C

32. Disajikan rangkaian listrik pada soal. Ditanyakan daya yang diserap resistor $3\ \Omega$. Resistor $3\ \Omega$ terangkai paralel dengan resistor $6\ \Omega$. Untuk menghitung daya dengan cara yang lebih singkat, sebaiknya kita pilih persamaan daya yang melibatkan tegangan (V) dan resistansi (R) yaitu $P = \frac{V^2}{R}$.

Kita cari tegangan terlebih dahulu. Tegangan resistor $3\ \Omega$ sama dengan tegangan $6\ \Omega$ yang kita sebut sebagai tegangan paralel (V_p). V_p diperoleh melalui Hukum Ohm $V_p = IR_p$. Untuk mengetahui arus yang mengalir dalam rangkaian, kita cari hambatan total terlebih dahulu.



$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{2+1}{6}$$

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

$$R_{\text{tot}} = 2 + 1 = 3\ \Omega$$

$$I_{\text{tot}} = \frac{V_{\text{tot}}}{R_{\text{tot}}} = \frac{6}{3} = 2\ \text{A}$$

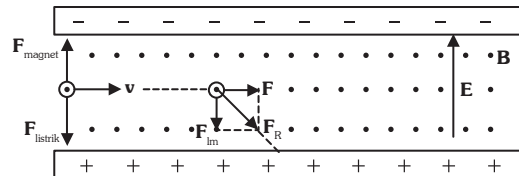
Arus yang mengalir dalam rangkaian paralel sama dengan I_{tot} sehingga,

$$V_p = I_{\text{tot}} R_p = 2(2) = 4\ \text{V}$$

$$P = \frac{V_p^2}{R} = \frac{4^2}{3} = \frac{16}{3} = 5,33\ \text{W}$$

Jawaban: E

33. Pada selektor kecepatan terdapat medan listrik sekaligus medan magnet sehingga muatan negatif mengalami tiga gaya, yaitu gaya akibat kecepatannya ($\mathbf{F}$), gaya listrik ($\mathbf{F}_{\text{listrik}}$), dan gaya Lorentz atau gaya magnet ($\mathbf{F}_{\text{magnet}}$). Gaya berat diabaikan karena nilainya yang sangat kecil.



Karena muatan bernilai negatif maka ia akan tertarik oleh muatan positif sehingga gaya listrik mengarah ke keping bagian bawah. Sementara itu, gaya magnetik dapat kita tentukan arahnya menggunakan aturan tangan kanan sehingga diperoleh arahnya ke atas. Besar masing-masing gaya menentukan arah gerak muatan tersebut. Diketahui $v = 120\ \text{m/s}$, $E = 150\ \text{N/C}$, dan $B = 1\ \text{T}$.

$$F_{\text{listrik}} = qE = 150q$$

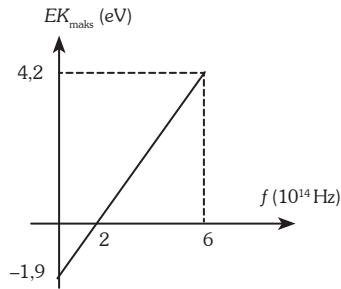
$$F_{\text{magnet}} = qvB = q(120)(1) = 120q$$

$F_{\text{magnet}} < F_{\text{listrik}}$ sehingga F_{lm} menuju ke arah F_{listrik} , yaitu ke bawah.

Setelah menggabungkannya dengan $\mathbf{F}$ yang arahnya ke kanan, diperoleh $\mathbf{F}_R$ sehingga muatan bergerak melengkung ke bawah menuju keping positif.

Jawaban: A

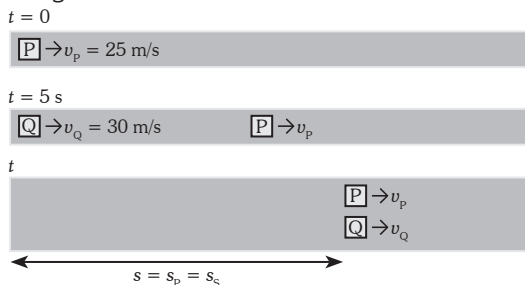
34. Efek fotolistrik merupakan peristiwa terlepasnya elektron pada logam akibat disinari dengan suatu cahaya. Agar peristiwa tersebut terjadi, energi cahaya ($E = hf$) harus sama atau lebih besar daripada fungsi kerja logam (W). Jika $E = W$ maka elektron hanya terlepas sehingga tidak dapat timbul arus listrik. Arus listrik terjadi jika $E > W$. Arus listrik timbul akibat pergerakan elektron. Akibat geraknya maka elektron memiliki energi kinetik yang dirumuskan $EK = E - W = hf - W$.



Persamaan tersebut merupakan persamaan linear yang memiliki persamaan umum $y = mx + c$ dengan m adalah gradien dan c adalah koefisien yang merupakan titik potong terhadap sumbu-Y.

B. Uraian

36. Permasalahan pada soal dapat digambarkan sebagai berikut.



Saat t , bus Q menyusul bus P sehingga jaraknya sama. Bus Q mulai 5 detik setelah bus P sehingga $t_Q = t - 5$.

$$\begin{aligned} s_P &= s_Q \\ v_P t_P &= v_Q t_Q \\ \underset{5}{25}(t) &= \underset{6}{30}(t - 5) \\ 5t &= 6t - 30 \\ t &= 30 \text{ s} \end{aligned}$$

- $t_Q = t - 5 = 30 - 5 = 25 \text{ s}$
- $s_Q = v_Q t_Q = 30(25) = 750 \text{ m}$

Kita dapat membuat analogi antara persamaan linear dan persamaan energi kinetik elektron sebagai berikut.

$$y \rightarrow EK$$

$$m \rightarrow h$$

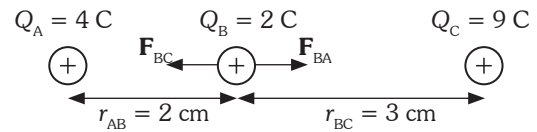
$$x \rightarrow f$$

$$c \rightarrow -W$$

Dapat dilihat bahwa fungsi kerja merupakan titik potong garis terhadap sumbu-Y, yaitu 1,9 eV.

Jawaban: B

35. Partikel B mengalami gaya Coulomb akibat partikel A dan C yang digambarkan sebagai berikut.



$$\begin{aligned} F_B &= F_{BA} - F_{BC} = \frac{kQ_A Q_B}{r_{AB}^2} - \frac{kQ_B Q_C}{r_{BC}^2} \\ &= kQ_B \left(\frac{Q_A}{r_{AB}^2} - \frac{Q_C}{r_{BC}^2} \right) = \frac{9 \times 10^9 (2)}{10^{-2}} \left(\frac{4}{2^2} - \frac{9}{3^2} \right) \\ &= 9 \times 10^7 (1 - 1) = 0 \end{aligned}$$

Jawaban: E

37. (1) Besaran dengan satuan newton adalah gaya. Persamaan gaya dari Hukum II Newton adalah

$$F = ma \text{ sehingga satuannya adalah } \frac{\text{kg m}}{\text{s}^2}$$

Dimensi gaya:

$$\frac{ML}{T^2} = MLT^{-2}$$

- (2) Dimensi ML^2T^{-3}

Berdasarkan dimensi di atas, dapat diketahui satuannya, yaitu

$$\text{kg m}^2 \text{s}^{-3} = \frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^3} = \frac{\text{kg m}}{\text{s}} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$$

Berdasarkan satuan, dapat diketahui persamaannya, yaitu

$$\frac{mh}{t} (g) = \frac{mgh}{t} = \frac{EP}{t} = P$$

Persamaan tersebut merupakan energi (energi potensial EP) per satuan waktu (t) yang merupakan definisi dari besaran daya (P).

- (3) Besaran tekanan dapat diperoleh melalui persamaan $p = FA = mgA$

sehingga satuannya adalah

$$\frac{\text{kg m m}^2}{\text{s}^2} = \frac{\text{kg m}^3}{\text{s}^2} = \text{kg m}^3 \text{s}^{-2}$$

Berdasarkan satuan dapat diketahui dimensinya, yaitu ML^3T^{-2} .

- (4) Besaran momen gaya dapat diperoleh melalui persamaan $\tau = Fr = mgr$

sehingga satuannya adalah

$$\frac{\text{kg m m}}{\text{s}^2} = \frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^2} = \text{kg m}^2 \text{s}^{-2}$$

Berdasarkan satuan dapat diketahui dimensinya, yaitu ML^2T^{-2} .

38. Diketahui suatu benda dengan $V_b = 120 \text{ cm}^3 = 120 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ dicelupkan dalam air murni (fluida) sehingga massanya menjadi $m_b' = 144 \text{ g} = 144 \times 10^{-3} \text{ kg}$, massa jenis fluida $\rho_f = 1 \text{ g/cm}^3 = 1.000 \text{ kg/m}^3$ dan $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- a. Gaya ke atas sama dengan berat fluida yang dipindahkan sehingga

$$\begin{aligned} F_a &= w_f = m_f g = \rho_f V_b g \\ &= 10^3 (120 \times 10^{-6}) (10) \\ &= 1,2 \text{ N} \end{aligned}$$

- b. $w_b = w_b' + F_a = m_b' g + F_a$
 $= 144 \times 10^{-3} (10) + 1,2$
 $= 1,44 + 1,2 = 2,56 \text{ N}$

- c. $\rho_b = \frac{m_b}{V_b} = \frac{w_b/g}{V_b} = \frac{2,56}{(10)(120 \times 10^{-6})}$
 $= 2.133,33 \text{ kg/m}^3$

39. Suatu transformator *step-down* memiliki $N_p : N_s = 100 : 1$ dihubungkan dengan sumber tegangan $V_p = 300 \text{ V}$ diperoleh $I_p = 50 \text{ mA} = 50 \times 10^{-3} \text{ A}$ dan $I_s = 1 \text{ A}$.

- a. Tegangan pada transformator sebanding dengan jumlah lilitannya sehingga,

$$\begin{aligned} \frac{V_s}{V_p} &= \frac{N_s}{N_p} \\ V_s &= \left(\frac{N_s}{N_p} \right) V_p = \left(\frac{1}{100} \right) 300 = 3 \text{ V} \end{aligned}$$

$$\text{b. } \eta = \frac{P_s}{P_p} = \frac{V_s I_s}{V_p I_p} = \frac{3(1)}{300(50 \times 10^{-3})} = \frac{1}{5}$$

atau bila dinyatakan dalam persentase,

$$\eta = \frac{1}{5} \times 100\% = 20\%$$

40. Suatu rangkaian memiliki $L = 8 \text{ H}$, $\omega = 250 \text{ rad/s}$, $V_L = 200 \text{ V}$, $V_R = 80 \text{ V}$, dan $V_C = 50 \text{ V}$. Ditanyakan impedansi (Z). Reaktansi kapasitif dan resistif tidak dapat dihitung karena tidak diketahui nilai C dan R . Oleh sebab itu, kita gunakan reaktansi induktif untuk memperoleh nilai arus I .

$$\begin{aligned} X_L &= \omega L \\ &= 250(8) \\ &= 2.000 \Omega \\ I &= \frac{V_L}{X_L} \\ &= \frac{200}{2.000} = 0,1 \text{ A} \end{aligned}$$

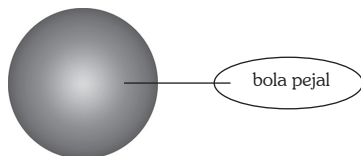
Untuk mencari impedansi, kita harus mengetahui tegangan total.

$$\begin{aligned} V &= \sqrt{(V_L - V_C)^2 + V_R^2} \\ &= \sqrt{(200 - 50)^2 + 80^2} \\ &= \sqrt{150^2 + 80^2} \\ &= \sqrt{28.900} = 170 \text{ V} \\ Z &= \frac{V}{I} \\ &= \frac{170}{0,1} \\ &= 1.700 \Omega \end{aligned}$$

A. Pilihan Ganda

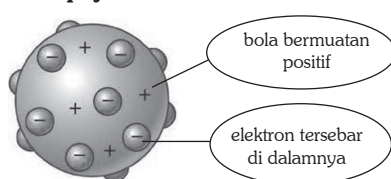
1. Untuk menentukan gambar model atom yang sesuai dengan penemunya, identifikasi kekhasan setiap model atom.

I.



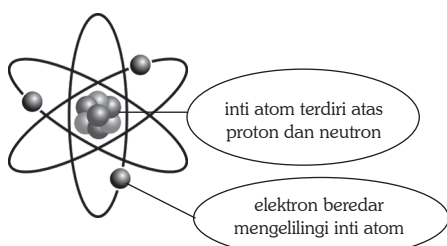
Model atom John Dalton $\Rightarrow$ atom berupa **bola pejal**.

II.



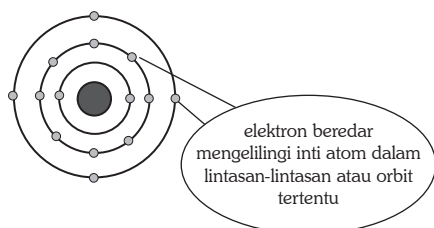
Model atom J.J. Thomson $\Rightarrow$ atom digambarkan sebagai **bola bermuatan positif** yang homogen dan **elektron tersebar** di dalamnya.

III.



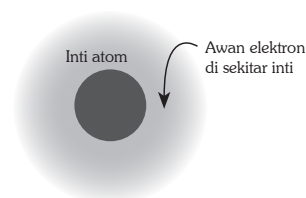
Model atom Rutherford $\Rightarrow$ atom terdiri atas **inti atom** (proton dan neutron) dan **elektron** yang beredar **mengelilingi inti**.

IV.



Model atom Niels Bohr $\Rightarrow$ elektron bergerak mengelilingi inti atom pada **lintasan-lintasan** atau **orbit** tertentu.

V.

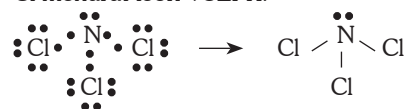


Model atom Mekanika Kuantum $\Rightarrow$ elektron dalam mengelilingi inti bergerak seperti gelombang, akibatnya kedudukan elektron di sekeliling inti menjadi tak tentu sehingga digambarkan sebagai **awan elektron**.

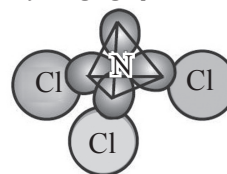
Jawaban: E

2. • Konfigurasi elektron ${}_7\text{N}$: 2 5
Elektron valensi = 5
Rumus Lewis: $\cdot\ddot{\text{N}}\cdot$
- Konfigurasi elektron ${}_{17}\text{Cl}$: 2 8 7
Elektron valensi = 7
Rumus Lewis: $\cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot$

Pembentukan senyawa dari 1 atom N dan 3 atom Cl menurut teori VSEPR:



Pada molekul yang terbentuk terdapat 3 pasangan elektron ikatan (PEI) dan 1 pasangan elektron bebas (PEB), dilambangkan dengan AX_3E , dan bentuk molekulnya segitiga piramida.

**Jawaban: B**

3. HCl, HBr, dan HI termasuk senyawa kovalen polar. Interaksi antarmolekul pada senyawa kovalen polar adalah gaya van der Waals, dalam hal ini gaya antardipol. Berdasarkan grafik, titik didih $\text{HCl} < \text{HBr} < \text{HI}$. Perbedaan titik didih ini disebabkan naiknya massa molekul sehingga molekul semakin mudah mengalami polarisasi, akibatnya gaya van der Waals makin kuat.

Jawaban: A

4. Jumlah elektron pada unsur ${}^{56}_{26}\text{X} = 26$

Konfigurasi elektron ${}^{56}_{26}\text{X}$:



konfigurasi elektron gas mulia (${}_{18}\text{Ar}$)

sehingga dapat disingkat menjadi $[\text{Ar}] 4s^2 3d^6$

Elektron valensi = $2 + 6 = 8 \Rightarrow$ golongan VIIIB

Jumlah kulit = $4 \Rightarrow$ periode 4

Jadi, unsur X terletak pada golongan VIIIB dan periode 4 dalam sistem periodik unsur.

Jawaban: B

5. Nitrogen (N) dan oksigen (O) dapat bergabung membentuk dua jenis senyawa, yaitu senyawa I dan senyawa II. Berdasarkan hukum Dalton, jika perbandingan massa salah satu unsur sama (dalam hal ini massa O), maka perbandingan massa unsur lainnya (dalam hal ini N) dalam kedua senyawa dapat dinyatakan sebagai bilangan bulat dan sederhana sebagai berikut.

Senyawa	Massa N yang Direaksikan (g)	Massa O yang Direaksikan (g)	Massa N : O
I	1,75	2	1,75 : 2
II	3,50	2	3,50 : 2

Perbandingan massa O sama

Perbandingan massa N

pada senyawa I dan II = $1,75 : 3,50 = 1 : 2$

Jawaban: E

6. • Ciri senyawa organik: tersusun atas unsur utama karbon (C) dan hidrogen (H), bisa pula mengandung oksigen (O) dan nitrogen (N).
Yang termasuk senyawa organik:
- (1) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, sukrosa
 - (2) $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, urea
- Ciri senyawa anorganik: tidak mengandung unsur karbon (C) dan hidrogen (H) dalam satu senyawa.
Yang termasuk senyawa anorganik:
- (1) FeCl_2 , besi(II) klorida
 - (2) CaCO_3 , kalsium karbonat
 - (3) NH_4Cl , amonium klorida

Jawaban: B

7. • Elektrolit kuat terionisasi sempurna dalam air sehingga derajat ionisasinya (α) = 1.
Keberadaan ion-ion dalam larutan ini menyebabkan larutan elektrolit kuat dapat menghantarkan arus listrik, yang ditandai dengan nyala lampu yang terang dan dihasilkan gelembung gas yang banyak pada elektrodanya.
- Larutan nonelektrolit tidak terionisasi sehingga derajat ionisasinya (α) = 0. Karena tidak terurai menjadi ion-ionnya, larutan nonelektrolit tidak dapat menghantarkan arus listrik sehingga tidak dapat menyalakan lampu dan tidak menghasilkan gelembung gas di elektrodanya.

Jadi, pasangan air limbah yang digolongkan sebagai elektrolit kuat dan nonelektrolit berturut-turut adalah A dan D.

Jawaban: D

8. Pada titik ekuivalen titrasi HNO_3 dengan NaOH ,

$$\text{mol H}^+ = \text{mol OH}^-$$

$$1 \times V_{\text{HNO}_3} \times M_{\text{HNO}_3} = 1 \times V_{\text{NaOH}} \times M_{\text{NaOH}}$$

$$25 \text{ mL} \times M_{\text{HNO}_3} = \left(\frac{26 + 25 + 24}{3} \right) \text{ mL} \times 0,01 \text{ M}$$

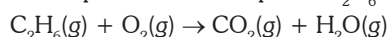
$$M_{\text{HNO}_3} = \frac{25 \text{ mL} \times 0,01 \text{ M}}{25 \text{ mL}} = 0,01 \text{ M}$$

Jawaban: A

9. Cairan intrasel dalam darah manusia mengandung pasangan ion yang bersifat sebagai penyangga (*buffer*), yang terdiri atas asam lemah dihidrogen fosfat (H_2PO_4^-) dan basa konjugasinya, monohidrogen fosfat (HPO_4^{2-}).

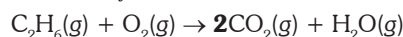
Jawaban: B

10. Reaksi pembakaran sempurna C_2H_6 :

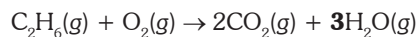


Penyetaraan reaksi:

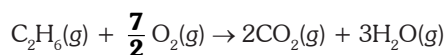
- Setarakan jumlah atom C:



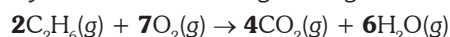
- Setarakan jumlah atom H:



- Setarakan jumlah atom O:



- Nyatakan koefisien sebagai bilangan bulat:



Jawaban: C

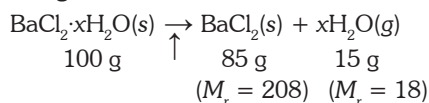
11. Pemanasan garam hidrat barium klorida ($\text{BaCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$) menghasilkan garam barium klorida (BaCl_2) dan uap air (H_2O). Dalam pemanasan ini, massa garam berkurang 15%. Artinya, jika dimisalkan: massa $\text{BaCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O} = 100 \text{ g}$, maka

$$\begin{aligned} \text{massa BaCl}_2 &= 100 \text{ g} - \left(\frac{15}{100} \times 100 \right) \text{ g} \\ &= 100 \text{ g} - 15 \text{ g} = 85 \text{ g} \end{aligned}$$

Menurut hukum kekekalan massa, massa pereaksi = massa zat hasil reaksi, sehingga:

$$\text{massa H}_2\text{O} = 100 \text{ g} - 85 \text{ g} = 15 \text{ g}$$

Dengan demikian, reaksinya dapat dituliskan sebagai berikut.



$$\text{Mol BaCl}_2 = \frac{85 \text{ g}}{208 \text{ g/mol}} \approx 0,4 \text{ mol}$$

$$\text{Mol H}_2\text{O} = \frac{15 \text{ g}}{18 \text{ g/mol}} \approx 0,8 \text{ mol}$$

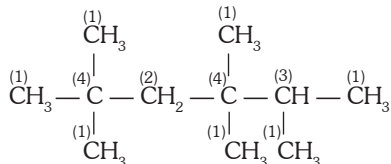
Perbandingan koefisien reaksi menyatakan perbandingan mol sehingga:

$$\frac{\text{mol BaCl}_2}{\text{mol H}_2\text{O}} = \frac{1}{x} \Leftrightarrow \frac{0,4 \text{ mol}}{0,8 \text{ mol}} = \frac{1}{x} \Leftrightarrow x = 2$$

Jadi, jumlah air kristal pada garam hidrat barium klorida tersebut adalah 2.

Jawaban: A

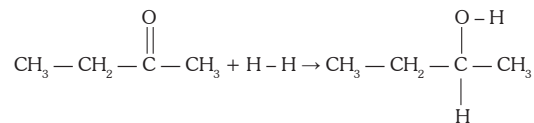
12. Pada senyawa hidrokarbon:



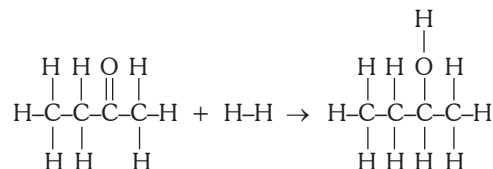
- Atom C **primer** mengikat **1 atom C** lain dan 3 atom H, ditulis sebagai **CH₃** ⇒ atom C nomor (1), ada 7.
- Atom C **sekunder** mengikat **2 atom C** lain dan 2 atom H, ditulis sebagai **CH₂** ⇒ atom C nomor (2), ada 1.
- Atom C **tersier** mengikat **3 atom C** lain dan 1 atom H, ditulis sebagai **CH** ⇒ atom C nomor (3), ada 1.
- Atom C **kuartener** mengikat **4 atom C** lain, ditulis sebagai **C** ⇒ atom C nomor (4), ada 2.

Jawaban: D

13. Persamaan reaksi adisi:



Reaksi tersebut dapat pula dinyatakan dengan:



$$\begin{aligned} \Delta H_{\text{reaksi}} &= \sum E_{\text{pemutusan ikatan}} - \sum E_{\text{pembentukan ikatan}} \\ &= (3E_{\text{C-C}} + 8E_{\text{C-H}} + E_{\text{C=O}} + E_{\text{H-H}}) - \\ &\quad (3E_{\text{C-C}} + 9E_{\text{C-H}} + E_{\text{C-O}} + E_{\text{O-H}}) \\ &= (E_{\text{C=O}} + E_{\text{H-H}}) - (E_{\text{C-H}} + E_{\text{C-O}} + E_{\text{O-H}}) \\ &= (724 + 436) \text{ kJ} - (415 + 356 + 463) \text{ kJ} \\ &= 1.160 \text{ kJ} - 1.234 \text{ kJ} = -74 \text{ kJ} \end{aligned}$$

Jawaban: D

14. Reaksi kesetimbangan:



Mula-mula 0,5 mol

$$0,8 \times 0,5 \text{ mol} =$$

Terurai 0,4 mol 0,2 mol 0,2 mol

Setimbang 0,1 mol 0,2 mol 0,2 mol

Konsentrasi masing-masing zat pada saat setimbang:

$$[\text{H}_2] = [\text{I}_2] = \frac{0,2 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0,2 \text{ M}$$

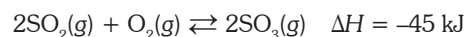
$$[\text{HI}] = \frac{0,1 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0,1 \text{ M}$$

Tetapan kesetimbangan untuk reaksi tersebut:

$$K_c = \frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2} = \frac{(0,2)(0,2)}{(0,1)^2} = 4$$

Jawaban: C

15. Salah satu tahap pembuatan asam sulfat:



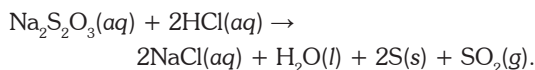
Untuk mendapatkan gas SO_3 sebanyak mungkin, maka kesetimbangan harus bergeser ke kanan, yaitu ke arah produk (SO_3). Langkah yang dapat dilakukan antara lain sebagai berikut.

- Memperbesar tekanan agar kesetimbangan bergeser ke arah jumlah mol gas yang lebih kecil, yaitu ke kanan sehingga produk (SO_3) lebih banyak dihasilkan.

- Menurunkan suhu agar kesetimbangan bergeser ke arah reaksi eksoterm, yaitu ke kanan sehingga produk (SO_3) lebih banyak dihasilkan.

Jawaban: D

16. Berdasarkan data percobaan untuk reaksi:



Percobaan	Konsentrasi Awal		Laju Pembentukan SO_2 (M.s^{-1})
	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (M)	HCl (M)	
(1)	1,5	1,5	$3,20 \times 10^{-1}$
(2)	1,5	2,5	$3,20 \times 10^{-1}$
(3)	3,0	1,5	$6,40 \times 10^{-1}$
(4)	3,0	2,5	$6,40 \times 10^{-1}$
(5)	6,0	2,5	$12,80 \times 10^{-1}$

Untuk menentukan orde reaksi terhadap $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, gunakan data percobaan saat $[\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3]$ berubah dan $[\text{HCl}]$ tetap, misalnya data (1) dan (3).

Pada data tersebut, diketahui jika $[\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3]$ naik sebanyak $\frac{3,0}{1,5} = 2$ kali dan $[\text{HCl}]$ tetap, laju

reaksinya (v) naik sebesar $\frac{6,40 \times 10^{-1}}{3,20 \times 10^{-1}} = 2$ kali.

Karena kenaikan orde reaksi $[\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3]$ sama dengan kenaikan laju reaksi maka orde reaksi terhadap $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ adalah 1.

Jawaban: B

17. Menurut Brønsted-Lowry, yang dimaksud pasangan asam-basa konjugasi adalah:

- Asam $\Rightarrow$ zat yang dapat memberikan H^+ pada zat lain (donor proton).
- Basa konjugasi $\Rightarrow$ zat yang dapat menerima H^+ dari asam.

Jadi, asam memiliki kelebihan 1 H^+ dibandingkan basa konjugasinya. Dalam hal ini, hanya ada satu pilihan pasangan asam basa konjugasi yang tepat, yaitu H_3O^+ dan H_2O :



Jawaban: D

18. Penggunaan penurunan titik beku larutan:

- (1) Penambahan etilen glikol dalam air radiator dapat menurunkan titik beku air sehingga pada suhu 0°C air tidak membeku dan radiator masih dapat berfungsi pada suhu tersebut.

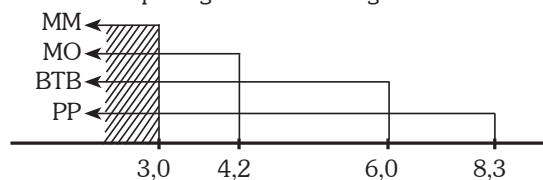
- (3) Pada pembuatan es putar, penambahan garam dapur dapat menurunkan titik beku air sehingga cukup dingin untuk membekukan adonan es.

Jawaban: B

19. Data hasil uji indikator terhadap garam LX:

Indikator	Trayek pH	Perubahan Warna	Hasil	Prediksi pH
MM	3,0–4,4	merah-kuning	merah	$< 3,0$
MO	4,2–6,2	merah-kuning	merah	$< 4,2$
BTB	6,0–7,8	kuning-biru	kuning	$< 6,0$
PP	8,3–10	tak berwarna-merah	tak berwarna	$< 8,3$

pH larutan garam LX berdasarkan hasil pengujian tersebut dapat digambarkan sebagai berikut.



Jadi, pH larutan garam LX < 3 sehingga bersifat asam. Garam yang memiliki sifat asam seperti LX adalah NH_4Cl karena NH_4Cl terbentuk dari basa lemah NH_4OH dan asam kuat HCl.

Jawaban: C

20. Pencampuran 100 mL larutan CH_3COOH 0,5 M dan 100 mL NaOH 0,5 M.

$$\text{mol CH}_3\text{COOH} = \text{mol NaOH} = 100 \text{ mL} \times 0,5 \text{ M} = 50 \text{ mmol}$$

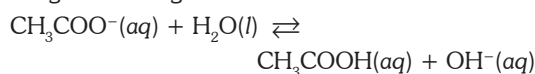
	CH_3COOH	$+$	NaOH	$\rightarrow$	CH_3COONa	$+$	H_2O
Mula-mula	50 mmol		50 mmol				
Bereaksi	50 mmol		50 mmol		50 mmol		
Sisa	-		-		50 mmol		

Asam lemah CH_3COOH dan basa kuat NaOH keduanya habis bereaksi dan terbentuk garam CH_3COONa . Dalam air, garam akan terurai menjadi ion-ionnya:



$$[\text{CH}_3\text{COO}^-] = [\text{CH}_3\text{COONa}] = \frac{50 \text{ mmol}}{(100 + 100) \text{ mL}} = \frac{50 \text{ mmol}}{200 \text{ mL}} = 0,25 \text{ M}$$

Anion dari asam lemah, yaitu CH_3COO^- bereaksi dengan air menghasilkan OH^- :



Dari reaksi kesetimbangan tersebut, diperoleh:

$$K_b = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

Karena $[\text{CH}_3\text{COOH}] = [\text{OH}^-]$ dan $K_w = K_a \cdot K_b$,

$$\text{maka } \frac{K_w}{K_a} = \frac{[\text{OH}^-]^2}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} [\text{CH}_3\text{COO}^-]} = \sqrt{\frac{10^{-14}}{10^{-5}} \times 0,25}$$

$$= 5 \times 10^{-5,5}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log (5 \times 10^{-5,5})$$

$$= 5,5 - \log 5$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

$$= 14 - (5,5 - \log 5) = 8,5 + \log 5$$

Jawaban: D

21. Larutan penyangga merupakan larutan yang dapat mempertahankan nilai pH. Penambahan sedikit asam, basa, atau air relatif tidak mengubah nilai pH larutan penyangga. Berdasarkan data uji beberapa larutan berikut:

Larutan	P	Q	R	S	T
pH awal	5	4	10	6	8
Ditambah sedikit asam	3	1	10	2	4
Ditambah sedikit basa	8	13	10,5	10	12
Ditambah sedikit air	6	5	10,5	7	7,5

↓
Nilai pH larutan R relatif tidak berubah, sehingga larutan R merupakan larutan penyangga.

Jawaban: C

22. Larutan HCl diencerkan 10 kali, artinya:

$$\frac{V_{\text{HCl akhir}}}{V_{\text{HCl awal}}} = 10 \Leftrightarrow \frac{V_{\text{HCl awal}}}{V_{\text{HCl akhir}}} = \frac{1}{10}$$

Pada pengenceran larutan berlaku:

$$\text{mol HCl}_{\text{sebelum pengenceran}} = \text{mol HCl}_{\text{sesudah pengenceran}}$$

$$V_{\text{HCl awal}} \times M_{\text{HCl awal}} = V_{\text{HCl akhir}} \times M_{\text{HCl akhir}}$$

$$M_{\text{HCl akhir}} = \frac{V_{\text{HCl awal}}}{V_{\text{HCl akhir}}} \times M_{\text{HCl awal}}$$

$$M_{\text{HCl akhir}} = \frac{1}{10} \times 0,05 \text{ M}$$

$$= 0,005 \text{ M}$$

Karena $\text{HCl(aq)} \rightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$, maka

$$[\text{HCl}] = [\text{H}^+] = 0,005 \text{ M} = 5 \times 10^{-3} \text{ M}$$

$$\text{pH} = 3 - \log 5$$

Jawaban: D

23. Senyawa yang digunakan untuk produk bidang papan/perumahan:

- (2) Etena $\Rightarrow$ bahan cat lateks stirena-butadiena, digunakan untuk cat tembok.
- (5) Propena $\Rightarrow$ bahan cat damar alkid, digunakan untuk cat kayu atau besi.

Jawaban: D

24. Garam yang paling cepat mengendap artinya memiliki kelarutan (s) paling kecil.

- AgCN , CuCO_3 , $\text{BaSO}_4 \Rightarrow$ jumlah ion (n) = 2
Di antara ketiga garam tersebut, garam yang K_{sp} -nya paling kecil adalah AgCN .

$$K_{sp} \text{ AgCN} = 1,2 \times 10^{-16}$$

$$s^2 = 1,2 \times 10^{-16}$$

$$s = \sqrt{1,2 \times 10^{-16}} = 1,1 \times 10^{-8} \text{ M}$$

- Ag_2CrO_4 dan $\text{PbBr}_2 \Rightarrow$ jumlah ion (n) = 3
Di antara kedua garam tersebut, garam yang K_{sp} -nya lebih kecil adalah Ag_2CrO_4 .

$$K_{sp} \text{ Ag}_2\text{CrO}_4 = 1,1 \times 10^{-12}$$

$$4s^3 = 1,1 \times 10^{-12}$$

$$s = \sqrt[3]{\frac{1,1 \times 10^{-12}}{4}} = 6,5 \times 10^{-5} \text{ M}$$

Kelarutan AgCN lebih kecil daripada kelarutan Ag_2CrO_4 sehingga garam yang akan mengendap paling cepat adalah AgCN .

Jawaban: B

25. Zat, peranan, dan sifat koloid yang berhubungan dengan tepat:

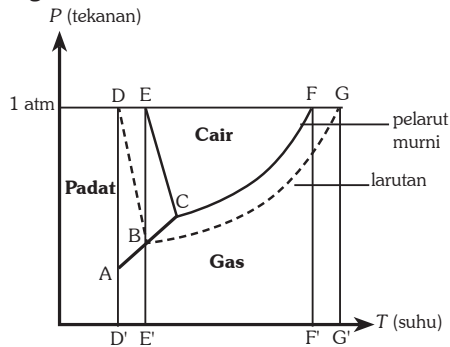
- (2) Norit yang digunakan dalam pengobatan diare memanfaatkan sifat adsorpsi.
Serbuk norit, dalam usus akan membentuk sistem koloid dengan air yang mampu mengadsorpsi zat racun dan berbahaya yang masuk ke dalam tubuh melalui makanan.

- (4) Asam formiat yang digunakan dalam pengolahan getah karet memanfaatkan sifat koagulasi.

Asam formiat dapat digunakan sebagai koagulan, yaitu zat yang dapat menggumpalkan karet dari getah karet atau lateks. Koagulasi ini bertujuan untuk menggabungkan butir-butir karet yang terdapat dalam cairan lateks sehingga membentuk suatu gumpalan karet.

Jawaban: C

26. Diagram $P-T$:

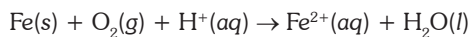


Adanya zat terlarut pada suatu larutan me-
mengaruhi titik beku larutan, yaitu menyebabkan
titik beku larutan menjadi lebih rendah dari titik
beku pelarut murninya.

Ingat, proses membeku merupakan perubahan
wujud dari cair menjadi padat. Pada diagram $P-T$
di atas, titik beku pelarut murni ditunjukkan oleh
E', sedangkan titik beku larutannya lebih rendah,
yang ditunjukkan oleh D'. Oleh karena itu, garis
penurunan titik beku larutan ditunjukkan oleh garis
D'-E'.

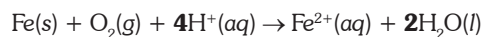
Jawaban: E

27. Penyetaraan reaksi redoks:

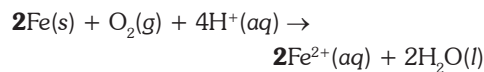
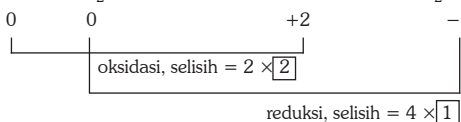
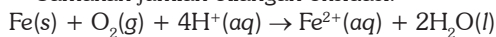


dengan cara bilangan oksidasi:

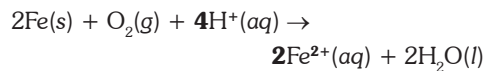
- Samakan jumlah atom yang terlibat dalam reaksi redoks.



- Samakan jumlah bilangan oksidasi.



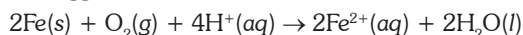
- Samakan jumlah muatan di kedua ruas.



$$\text{Total muatan di ruas kanan} = 4 \times (+1) = +4$$

$$\text{Total muatan di ruas kiri} = 2 \times (+2) = +4$$

Sehingga reaksi redoks setara:

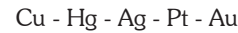
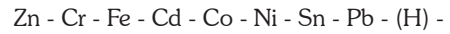
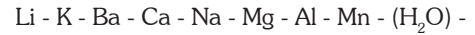


Jadi, koefisien reaksinya berturut-turut 2, 1, 4, 2, 2.

Jawaban: C

28. Untuk mencegah korosi pada logam melalui perlindungan katode, besi dihubungkan dengan logam lain yang lebih mudah teroksidasi.

Ingat kembali deret volta yang menyatakan urutan kereaktifan logam:



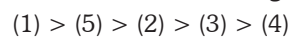
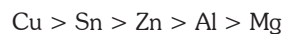
mudah dioksidasi

mudah direduksi

Potensial reduksi (E°): $\text{Cu} > \text{Sn} > \text{Zn} > \text{Al} > \text{Mg}$

Kemudahan dioksidasi: $\text{Cu} < \text{Sn} < \text{Zn} < \text{Al} < \text{Mg}$

Maka kecepatan terbentuknya korosi:



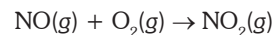
Jawaban: B

29. Identifikasi kata kunci untuk setiap proses pengolahan belerang dan senyawa belerang untuk menentukan gambar yang sesuai.

(1) **Proses Bilik Timbal** merupakan proses pembuatan asam sulfat (H_2SO_4) yang dilakukan dalam bilik/kamar/reaktor yang dindingnya dilapisi timbal (Pb). Tahapan pada proses ini adalah:

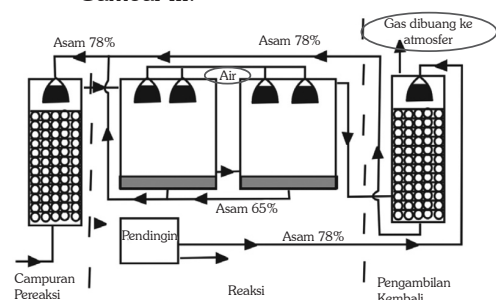
- Pembakaran belerang menjadi belerang dioksida: $\text{S}(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{SO}_2(g)$
- Oksidasi gas SO_2 dengan katalis NO_2 dalam **air**:
 $\text{SO}_2(g) + \text{NO}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4(l) + \text{NO}(g)$

- Gas NO yang terbentuk bereaksi dengan oksigen membentuk kembali gas NO_2 :



Selanjutnya **gas NO_2 dibuang ke atmosfer**.

Proses bilik timbal ditunjukkan oleh Gambar III:



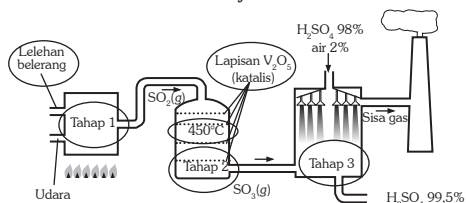
(2) **Proses Kontak** merupakan proses pembuatan asam sulfat (H_2SO_4) secara bertahap.

- **Tahap 1:**
Pembentukan belerang dioksida (SO_2) dari **lelehan belerang** dan **gas oksigen**: $\text{S}(l) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{SO}_2(g)$
- **Tahap 2:**
Pembentukan belerang trioksida (SO_3), merupakan reaksi kesetimbangan yang bersifat eksoterm:
$$2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(g)$$
$$\Delta H = -190 \text{ kJ}$$

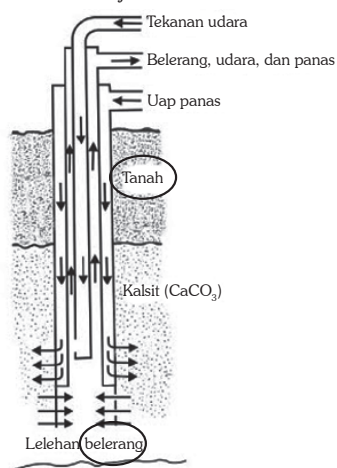
Untuk mendapatkan hasil yang optimal, reaksi ini dilakukan pada suhu **450°C** dengan **katalis V_2O_5** .

- **Tahap 3:**
Pembentukan asam sulfat (H_2SO_4) melalui zat antara, yaitu asam piro-sulfat ($\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$):
$$\text{SO}_3(g) + \text{H}_2\text{SO}_4(l) \rightarrow \text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7(l)$$
$$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7(l) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow 2\text{H}_2\text{SO}_4(l)$$

Proses Kontak ditunjukkan oleh Gambar II:



- (3) **Proses Frasch** merupakan proses ekstraksi belerang dari **bawah tanah**. Pada proses ini, uap panas dimasukkan ke dalam tanah yang mengandung belerang melalui pipa agar mencair. Belerang yang telah mencair dipompa keluar dengan tekanan udara. Proses Frasch ditunjukkan oleh Gambar I:

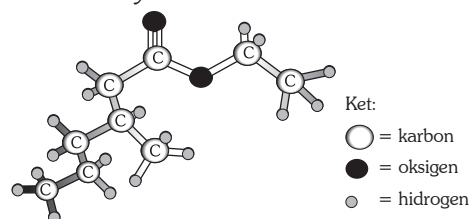


Jawaban: C

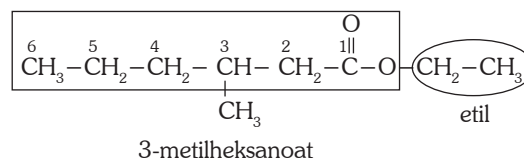
30. Kegunaan beberapa senyawa untuk pengobatan:
- $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \Rightarrow$ disebut juga garam epsom, digunakan sebagai obat pencahar atau obat pembersih perut, untuk mengatasi konstipasi atau sembelit.
 - $\text{Al}(\text{OH})_3 \Rightarrow$ antasida, digunakan sebagai obat mag karena sifat basanya dapat menetralkan kelebihan asam lambung.
 - $\text{NaIO}_3 \Rightarrow$ garam yang mengandung iodium, berguna untuk mencegah penyakit gondok.
 - $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \Rightarrow$ digunakan sebagai gips untuk penyembuhan patah tulang.
 - $\text{ZnO} \Rightarrow$ digunakan sebagai obat penyakit kulit.

Jawaban: B

31. Struktur senyawa karbon:



Struktur molekul di atas dapat dituliskan sebagai berikut.



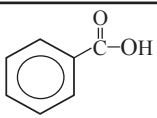
Rumus molekul: $\text{C}_9\text{H}_{18}\text{O}_2$

Nama senyawa: etil 3-metilheksanoat

Jawaban: D

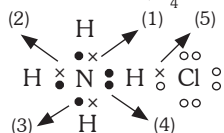
32. Struktur, nama, dan kegunaan senyawa turunan benzena yang benar:

No.	Struktur	Nama Senyawa	Kegunaan
1.		Toluena	Pelarut senyawa karbon
2.		Fenol	Antiseptik
3.		Anilin	Bahan dasar pewarna
4.		Benzaldehida	Bahan pewangi

5.		Asam benzoat	Pengawet makanan
----	---	--------------	------------------

Jawaban: C

33. Berdasarkan struktur Lewis NH_4Cl berikut:



Pasangan elektron yang membentuk ikatan nomor (4) berasal dari salah satu unsur, yaitu N sehingga termasuk ikatan kovalen koordinasi.

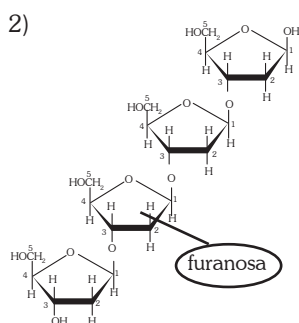
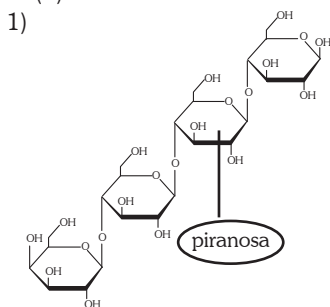
Jawaban: D

34. Ciri khas struktur makromolekul

(1) Karbohidrat:

- Terbentuk dari atom C, H, dan O.
- Tersusun atas monomer berupa struktur cincin yang terdiri atas 6 atom C (**piranosa**) atau 5 atom C (**furanosa**).

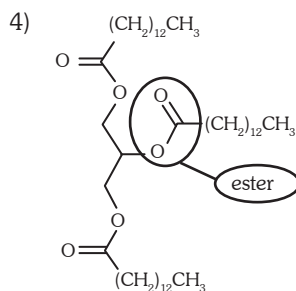
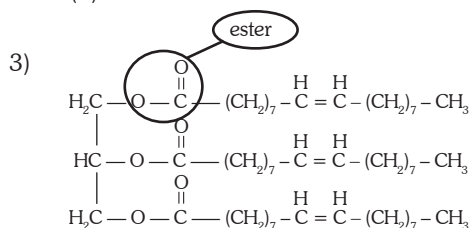
Struktur karbohidrat ditunjukkan oleh Gambar (1) dan (2):



(2) Lemak:

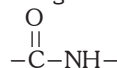
- Terbentuk dari atom C, H, dan O.
- Merupakan suatu **ester** dari gliserol dengan asam karboksilat suku tinggi.

Struktur lemak ditunjukkan oleh Gambar (3) dan (4):

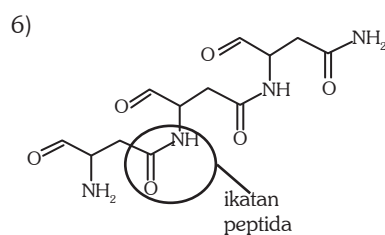
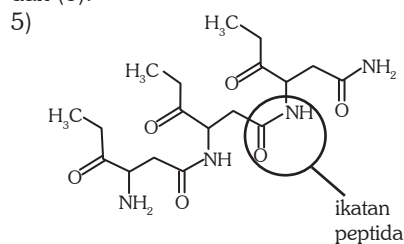


(3) Protein:

- Tersusun atas atom C, H, O, dan N.
- Mengandung **ikatan peptida**, yaitu



Struktur protein ditunjukkan oleh Gambar (5) dan (6):



Jawaban: E

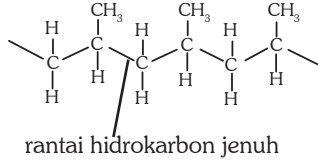
35. Polimer dapat terbentuk dari reaksi polimerisasi adisi dan kondensasi.

- Polimer adisi terbentuk dari monomer berupa ikatan rangkap (tak jenuh) yang

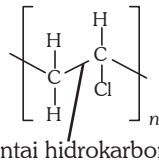
berpolimerisasi melalui pemutusan ikatan rangkap (reaksi adisi) menghasilkan polimer berupa **rantai hidrokarbon** dengan **ikatan tunggal** (jenuh).

Polimer adisi ditunjukkan oleh Gambar (1) dan (5):

(1) Polipropena

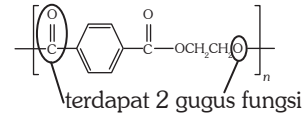


(5) PVC (polivinil klorida)

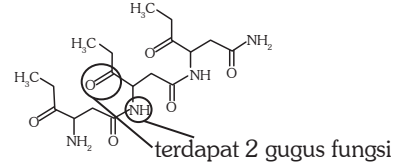


- Polimer kondensasi terbentuk dari monomer **difungsional** (memiliki dua gugus fungsi). Hasilnya berupa polimer dengan dua gugus fungsi tersebut disertai pelepasan molekul kecil, misalnya air (H_2O). Polimer kondensasi ditunjukkan oleh Gambar (2), (3), dan (4):

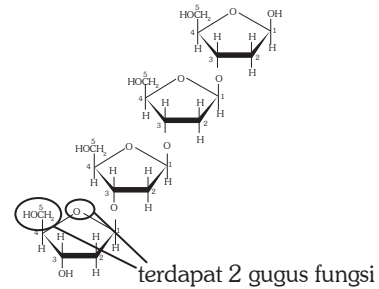
(2) PET (polietilen tereftalat)



(3) Protein



(4) Karbohidrat



Jawaban: B

B. Uraian

36. Berdasarkan persamaan gas ideal: $PV = nRT$

Pada P dan T yang sama dan R merupakan tetapan yang bernilai konstan, maka $V = n$.

Jika $V_{\text{gas A}} = V_{\text{gas B}} = V_{\text{gas C}} = 0,25 \text{ L}$, maka $n_{\text{gas A}} = n_{\text{gas B}} = n_{\text{gas C}} = 0,25 \text{ mol}$

Sehingga

$$V_{\text{gas A}} = n_{\text{gas A}}$$

$$0,25 \text{ mol} = \frac{16 \text{ g}}{M_{\text{m gas A}}} \Leftrightarrow M_{\text{m gas A}} = 64 \text{ g/mol}$$

$$V_{\text{gas B}} = n_{\text{gas B}}$$

$$0,25 \text{ mol} = \frac{8 \text{ g}}{M_{\text{m gas B}}} \Leftrightarrow M_{\text{m gas B}} = 32 \text{ g/mol}$$

$$V_{\text{gas C}} = n_{\text{gas C}}$$

$$0,25 \text{ mol} = \frac{7 \text{ g}}{M_{\text{m gas C}}} \Leftrightarrow M_{\text{m gas C}} = 28 \text{ g/mol}$$

Jadi, urutan ketiga gas tersebut berdasarkan kenaikan massa molarnya adalah gas C < gas B < gas A.

37. Setelah dilakukan titrasi selama 10 menit, $V_{\text{HCl}} = 2 \text{ mL/menit} \times 10 \text{ menit} = 20 \text{ mL}$

mol NaOH mula-mula = $0,5 \text{ M} \times 20 \text{ mL} = 10 \text{ mmol}$

mol HCl mula-mula = $0,2 \text{ M} \times 20 \text{ mL} = 4 \text{ mmol}$

Reaksi titrasi HCl dengan NaOH:

	NaOH(aq)	$+$	HCl(aq)	$\rightarrow$	NaCl(aq)	$+$	$\text{H}_2\text{O(l)}$
Mula-mula	10 mmol		4 mmol				
Bereaksi	4 mmol		4 mmol				
Sisa	6 mmol		-				

NaOH yang tersisa sebanyak 6 mmol.

$$[\text{NaOH}]_{\text{sisa}} = \frac{\text{mol NaOH}_{\text{sisa}}}{V_{\text{total}}} = \frac{6 \text{ mol}}{(20 + 20) \text{ mL}} = \frac{6 \text{ mol}}{40 \text{ mL}} = 0,15 \text{ M}$$

Jadi, konsentrasi NaOH yang belum bereaksi setelah 10 menit adalah 0,15 M.

38. Ketiga sel elektrolisis dialiri arus yang sama sebesar 10 A selama 30 menit, maka

$$\text{mol } e^- = \frac{I \times t}{96.500} = \frac{10 \times 30 \times 60}{96.500} = 0,187 \text{ mol}$$

- Sel A

Reaksi elektrolisis di katode: $\text{Ag}^+(\text{aq}) + e^- \rightarrow \text{Ag(s)}$

$$\text{mol Ag} = \text{mol } e^- = 0,187 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{massa Ag} = 0,187 \text{ mol} \times 108 \text{ g/mol} = 20,2 \text{ g}$$

- Sel B:

Reaksi elektrolisis di katode: $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Cu(s)}$

$$\text{mol Cu} = \frac{1}{2} \times \text{mol } e^- = \frac{1}{2} \times 0,187 \text{ mol} = 0,0935 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{massa Cu} = 0,0935 \text{ mol} \times 63,5 \text{ g/mol} = 5,94 \text{ g}$$

- Sel C

Reaksi elektrolisis di katode: $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 3e^- \rightarrow \text{Fe(s)}$

$$\text{mol Fe} = \frac{1}{3} \times \text{mol } e^- = \frac{1}{3} \times 0,187 \text{ mol} = 0,062 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{massa Fe} = 0,062 \text{ mol} \times 56 \text{ g/mol} = 3,47 \text{ g}$$

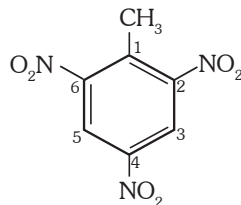
39. Unsur-unsur utama pada periode 3 dalam sistem periodik:

	$^{23}_{11}\text{Na}$	$^{24}_{12}\text{Mg}$	$^{27}_{13}\text{Al}$	$^{28}_{14}\text{Si}$	$^{31}_{15}\text{P}$	$^{32}_{16}\text{S}$	$^{35,5}_{17}\text{Cl}$	$^{40}_{18}\text{Ar}$
Wujud pada suhu kamar	Padat	Padat	Padat	Padat	Padat	Padat	Gas	Gas
Ikatan antaratomnya	Ikatan logam	Ikatan logam	Ikatan logam	Ikatan kovalen	Ikatan kovalen	Ikatan kovalen	Ikatan kovalen	Sudah stabil
Struktur partikel atomnya	Kristal logam	Kristal logam	Kristal logam	Molekul besar	Molekul besar	Molekul besar	Molekul diatomik	Unsur monoatomik

40. Suatu senyawa organik dengan karakteristik:

- rumus molekul $\text{C}_7\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_6$
- larut dalam eter dan sukar larut dalam air
- berupa kristal kuning dan tidak berbau
- digunakan sebagai bahan peledak

adalah 2,4,6-trinitrotoluena (TNT):



A. Pilihan Ganda

1. Gambar pada soal menunjukkan salah satu contoh keanekaragaman hayati. Keanekaragaman hayati merupakan keanekaragaman organisme yang menunjukkan totalitas variasi gen, jenis, dan ekosistem pada suatu daerah. Gambar tersebut menunjukkan beberapa jenis serangga yang secara sekilas memperlihatkan hewan kupu-kupu. Namun apabila diamati secara lebih detail terlihat beberapa perbedaan ciri morfologi pada hewan-hewan tersebut. Terutama pada ukuran tubuh serta panjang dan ukuran antena yang berbeda. Ciri morfologi yang tampak pada hewan kupu-kupu adalah ukuran antena yang panjang dan tipis. Pada gambar tampak terlihat hewan yang memiliki antena lebih pendek dan berbulu. Umumnya ciri tersebut dimiliki oleh ngengat yang membedakannya dari kupu-kupu. Berdasarkan perbedaan ciri morfologi yang tampak tersebut dapat diketahui bahwa pada soal terdapat dua jenis hewan yang berbeda yaitu kupu-kupu dan ngengat sehingga menunjukkan keanekaragaman tingkat jenis.

Jawaban: B

2. Meningitis merupakan radang selaput otak yang dapat disebabkan oleh bakteri dan virus. Bakteri yang dapat menyebabkan meningitis di antaranya adalah *Neisseria meningitidis*, *Streptococcus pneumoniae*, dan *Haemophilus influenzae*. Bakteri-bakteri tersebut merupakan Eubacteria yang memiliki ciri utama, yaitu bersifat prokariotik, memiliki membran sel yang menyelubungi sitoplasma; tersusun atas lapisan fosfolipid dan protein dimana permukaannya bersifat hidrofilik, serta memiliki dinding sel yang mengandung peptidoglikan.

Jawaban: C

3. Berdasarkan relungnya makhluk hidup terdiri atas produsen, konsumen, dan dekomposer yang dapat membentuk rantai makanan. Rantai makanan merupakan urutan proses makan dan dimakan dari tingkatan trofik satu ke tingkatan trofik di atasnya untuk menjaga keberlangsungan makhluk hidup tersebut. Peranan makhluk hidup yang terdapat pada soal, yaitu sebagai berikut.
- (1) Tanaman padi berperan sebagai produsen dan berada pada tingkat trofik I.
 - (2) Elang berperan sebagai konsumen III dan berada pada tingkat trofik IV.

- (3) Ular berperan sebagai konsumen II dan berada pada tingkat trofik III.
- (4) Bakteri berperan sebagai dekomposer.
- (5) Tikus berperan sebagai konsumen I dan berada pada tingkat trofik II.

Berdasarkan hal tersebut, urutan rantai makanan yang dapat terbentuk adalah:
tanaman padi (1) – tikus (5) – ular (3) – elang (2) – bakteri (4)

Jawaban: C

4. Gambar pada soal menunjukkan tumbuhan cabai rawit, jambu biji, dan bunga matahari. Apabila menganalisis gambar pada soal, terlihat bahwa cabai rawit dan jambu biji memiliki biji yang terdapat di dalam buah dan tumbuhan bunga matahari merupakan tumbuhan berbunga. Berdasarkan identifikasi tersebut ketiga tumbuhan ini dapat dikelompokkan ke dalam kelompok tumbuhan berbiji tertutup (Angiospermae). Ciri utama dari tumbuhan Angiospermae adalah bakal biji yang dilindungi oleh daun buah. Selain itu, ciri umum dari Angiospermae, yaitu memiliki organ reproduksi berupa bunga.

Jawaban: D

5. Ciri-ciri yang terdapat pada soal merupakan ciri yang dimiliki oleh kelompok hewan bertulang belakang (Vertebrata). Vertebrata terdiri atas lima kelas, yaitu sebagai berikut.
- a. Pisces: memiliki sisik, habitat di perairan, memiliki gurat sisi, bernapas dengan insang, berkembang biak dengan cara bertelur (ovipar), serta fertilisasi terjadi di luar tubuh (fertilisasi eksternal).
 - b. Amphibia: memiliki kulit yang licin tidak bersisik, habitat di perairan dan darat, bernapas dengan insang; paru-paru; dan kulit, mengalami metamorfosis, berkembang biak dengan cara bertelur, serta fertilisasi eksternal.
 - c. Reptilia: memiliki kulit bersisik, umumnya berhabitat di darat, bernapas dengan paru-paru, umumnya berkembang biak dengan cara bertelur (ovipar), beberapa bertelur melahirkan (ovovivipar), serta fertilisasi terjadi di dalam tubuh induknya (fertilisasi internal).

- d. Aves: tubuh ditutupi oleh bulu, umumnya berhabitat di darat, bernapas dengan paru-paru dan dibantu oleh kantung udara, berkembang biak dengan cara bertelur (ovipar), serta fertilisasi internal.
- e. Mammalia: tubuh ditutupi oleh rambut, umumnya berhabitat di darat, memiliki kelenjar susu, bernapas dengan paru-paru, berkembang biak dengan cara melahirkan (vivipar) kecuali pada Monotremata berkembang biak dengan cara bertelur, serta fertilisasi internal.

Jawaban: A

6. Berdasarkan gambar daur nitrogen pada soal, X menunjukkan peristiwa nitrifikasi. Nitrifikasi merupakan proses pengubahan amonia (NH_3) dan amonium (NH_4^+) menjadi nitrat (NO_3^-). Proses nitrifikasi terjadi dalam dua tahap, yaitu pengubahan senyawa amonia (NH_3) dan amonium (NH_4^+) menjadi nitrit (NO_2^-) oleh bakteri *Nitrosomonas* dan pengubahan nitrit (NO_2^-) menjadi nitrat (NO_3^-) oleh bakteri *Nitrobacter*.

Jawaban: A

7. Sampah rumah tangga merupakan salah satu penyebab utama terjadinya pencemaran air. Partikel atau kandungan yang terdapat di dalam sampah rumah tangga dapat menimbulkan kualitas fisik air berubah, yaitu mengalami kekeruhan, berbau, dan berasa. Sampah memerlukan proses penguraian yang membutuhkan oksigen. Apabila sampah terus-menerus menumpuk pada suatu perairan maka akan menyebabkan kandungan oksigen yang terlarut dalam air semakin menurun sehingga makhluk hidup yang menyusun ekosistem perairan tersebut lama-kelamaan akan mati.

Jawaban: D

8. Di bawah ini merupakan keterangan bagian jaringan dan fungsi pada sayatan melintang daun yang ditunjukkan oleh gambar di soal.
- Nomor 1 merupakan epidermis berfungsi untuk melindungi jaringan yang terdapat di bawahnya.
 - Nomor 2 merupakan jaringan palisade berfungsi sebagai tempat utama terjadinya peristiwa fotosintesis.
 - Nomor 3 merupakan jaringan pengangkut yang terdiri atas xilem dan floem. Xilem berfungsi untuk mengangkut air dan garam-garam mineral. Sementara itu, floem berfungsi untuk mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian tumbuhan.

- Nomor 4 merupakan jaringan spons berfungsi sebagai tempat terjadinya fotosintesis (namun fotosintesis lebih banyak dilakukan di jaringan palisade karena mengandung lebih banyak kloroplas). Selain itu jaringan spons berfungsi untuk menyimpan cadangan makanan, serta rongga udara pada jaringan spons merupakan tempat sirkulasi oksigen dan karbon dioksida di sekitar sel.
- Nomor 5 merupakan stomata yaitu derivat dari epidermis yang berfungsi penting sebagai tempat pertukaran gas dan transpirasi.

Jawaban: C

9. Gambar pada soal menunjukkan neuron (sel saraf). Berikut ini keterangan serta fungsi bagian X, Y, dan Z secara berurutan.
- X merupakan dendrit, yaitu serabut saraf pendek dan bercabang-cabang berupa lanjutan plasma. Dendrit berfungsi untuk meneruskan impuls menuju badan sel saraf.
 - Y merupakan badan sel saraf, yaitu bagian neuron yang berwarna kelabu mengandung inti sel yang besar dikelilingi oleh sitoplasma yang mengandung beberapa organel. Badan sel saraf berfungsi untuk menerima impuls dari dendrit dan meneruskan impuls menuju akson.
 - Z merupakan akson, yaitu serabut saraf yang panjang dan umumnya tidak bercabang. Akson berfungsi untuk meneruskan impuls yang berasal dari badan sel saraf menuju kelenjar, serabut-serabut otot, dan sel saraf lainnya melalui sinapsis yang terdapat pada ujung akson.

Jawaban: A

10. Bagian X yang ditunjukkan pada soal merupakan lensa mata. Lensa mata berbentuk bikonkaf sehingga bersifat mengumpulkan cahaya untuk selanjutnya difokuskan pada fovea (bintik kuning), yaitu bagian retina yang paling peka terhadap cahaya.

Jawaban: D

11. Kapasitas vital paru-paru merupakan udara yang dapat diembuskan semaksimal mungkin setelah melakukan inspirasi secara maksimal. Kapasitas vital paru-paru adalah jumlah udara tidal (udara pernapasan) ditambah udara komplementer ditambah udara suplemen. Sementara itu, kapasitas total paru-paru merupakan udara yang

dapat tertampung secara maksimal. Kapasitas total paru-paru merupakan jumlah kapasitas vital paru-paru ditambah dengan udara residu. Kapasitas vital paru-paru dan kapasitas total paru-paru masing-masing tiga orang pasien tersebut, yaitu sebagai berikut.

a. Pasien P

- Kapasitas vital paru-paru
= udara tidal + udara komplementer + udara suplementer
= 375 + 1.200 + 1.400
= 2.975 mL
- Kapasitas total paru-paru
= kapasitas vital paru-paru + udara residu
= 2.975 + 1.000 = 3.975 mL

b. Pasien Q

- Kapasitas vital paru-paru
= udara tidal + udara komplementer + udara suplementer
= 475 + 1.300 + 1.350 = 3.125 mL
- Kapasitas total paru-paru
= kapasitas vital paru-paru + udara residu
= 3.125 + 1.000 = 4.125 mL

c. Pasien R

- Kapasitas vital paru-paru
= udara tidal + udara komplementer + udara suplementer
= 350 + 1.250 + 1.300 = 2.900 mL
- Kapasitas total paru-paru
= kapasitas vital paru-paru + udara residu
= 2.900 + 1.000 = 3.900 mL

Jawaban: C

12. Salah satu faktor yang mempercepat terjadinya proses reaksi kimia adalah derajat keasaman (pH). Setiap enzim memiliki pH optimum yang berbeda-beda untuk bekerja. Pada grafik di soal terlihat bahwa enzim pepsin bekerja optimum pada pH 2 (suasana asam) dan enzim amilase bekerja optimum pada pH 7–8 (netral). Pepsin merupakan enzim pencernaan yang dihasilkan oleh lambung. Dengan kata lain pepsin bekerja pada suasana asam di dalam lambung. Pepsin berfungsi untuk memecah molekul protein menjadi pepton. Adapun amilase merupakan enzim pencernaan yang dihasilkan oleh pankreas, namun bekerja pada usus halus. Amilase berfungsi untuk menguraikan amilum menjadi maltosa atau polisakarida menjadi disakarida dan monosakarida.

Jawaban: B

13. Otot antagonis merupakan dua otot atau lebih yang bekerja secara berlawanan. Gambar pada soal menunjukkan kerja otot antagonis, yaitu pronator (menelungkupkan telapak tangan) dan supinator (menengadahkan telapak tangan). Selain itu beberapa kerja otot antagonis lainnya, yaitu sebagai berikut.

- Fleksor (membengkokkan bagian tubuh) dan ekstensor (meluruskan bagian tubuh).
- Abduktor (menjauhkan anggota badan dari sumbu badan) dan adduktor (mendekatkan anggota badan ke sumbu badan).
- Elevator (menaikkan anggota badan) dan depresor (menurunkan anggota badan).

Jawaban: D

14. Berdasarkan hasil pemeriksaan darah pada tabel di soal menunjukkan bahwa kadar haemoglobin pasien, yaitu 8 g/dl lebih rendah dari nilai normalnya yaitu 11–16 g/dl. Di samping itu, jumlah eritrosit (sel darah merah) pasien juga lebih rendah dari nilai normalnya. Hasil pemeriksaan 3,5 juta/ μ l lebih rendah dari nilai normalnya 4–5 juta/ μ l. Seseorang yang memiliki kadar haemoglobin dan jumlah sel darah merah lebih rendah dari nilai normalnya mengindikasikan bahwa orang tersebut menderita anemia. Anemia merupakan kelainan pada sel darah merah yang disebabkan berkurangnya kandungan haemoglobin, berkurangnya jumlah sel darah merah pada darah, atau berkurangnya volume darah dari ukuran normal.

Jawaban: C

15. Gambar pada soal menunjukkan sel tumbuhan. Hal tersebut terlihat dari bentuknya yang tetap dan kaku karena memiliki dinding sel, serta terdapat vakuola yang besar. Bagian X yang ditunjukkan pada sel tumbuhan tersebut adalah kloroplas yang berperan sebagai tempat terjadinya peristiwa fotosintesis.

Jawaban: C

16. Salah satu cara untuk menguji fungsi ginjal masih bekerja dengan baik atau tidak dapat dilakukan melalui uji urine. Urine yang diuji dapat menggunakan beberapa reagen, salah satunya adalah Benedict. Pada soal, hasil pengujian urine seorang pasien dengan menggunakan reagen Benedict kemudian dipanaskan, menunjukkan terbentuknya endapan berwarna merah bata. Hal tersebut mengindikasikan bahwa dalam urine orang tersebut terdapat glukosa. Apabila di dalam urine seseorang terdapat glukosa, kemungkinan besar orang tersebut menderita diabetes melitus.

Jawaban: B

17. Berdasarkan tabel hasil percobaan di soal dapat dilihat bahwa kecepatan pertumbuhan tinggi perkecambahan biji paling cepat terjadi pada kondisi gelap, sedangkan paling lama terjadi pada tempat terang. Semakin banyak intensitas cahaya yang diperoleh oleh tumbuhan semakin lambat perkecambahannya. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa cahaya menghambat pertumbuhan meninggi karena cahaya dapat menguraikan hormon auksin. Hal itu menyebabkan pertumbuhan tinggi kecambah dalam kondisi gelap lebih tinggi bila dibandingkan dengan kondisi terang. Peristiwa pertumbuhan yang cepat di tempat gelap disebut etiolasi.

Jawaban: E

18. Tabel berikut ini menunjukkan ciri dari DNA dan RNA.

DNA	RNA
Umumnya ditemukan di dalam inti sel, serta pada mitokondria dan kloroplas (dalam jumlah yang sedikit)	Ditemukan di dalam inti sel dan sitoplasma (terutama di dalam ribosom)
Berupa rantai panjang dan ganda (<i>double helix</i>)	Berupa rantai pendek dan tunggal
Basa nitrogen terdiri atas purin dan pirimidin - Purin: adenin (A) dan guanin (G) - Pirimidin: timin (T) dan sitosin (C)	Basa nitrogen terdiri atas purin dan pirimidin - Purin: adenin (A) dan guanin (G) - Pirimidin: urasil (U) dan sitosin (C)
Tersusun atas polimer deoksiribonukleat dengan komponen gulanya deoksiribosa	Tersusun atas polimer ribonukleat dengan komponen gulanya ribosa
Kadarnya tidak dipengaruhi oleh aktivitas sintesis protein	Kadarnya dipengaruhi oleh aktivitas sintesis protein
Fungsi: - mengontrol sifat menurun - sintesis protein <i>template</i> dalam transkripsi protein	Fungsi: sintesis protein

Berdasarkan tabel di atas maka ciri DNA ditunjukkan oleh nomor (1), (3), (6), (7)

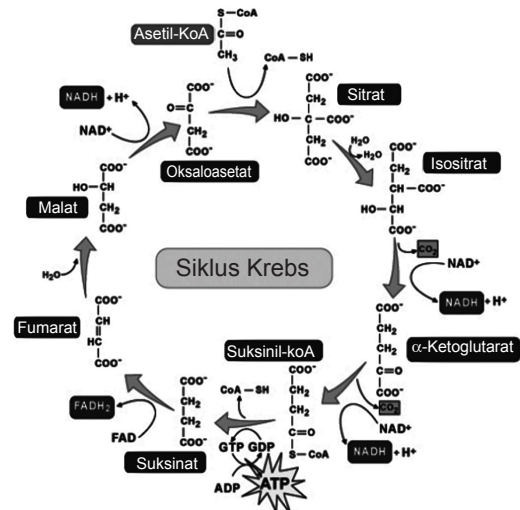
Jawaban: C

19. Gambar pada soal menunjukkan peristiwa respirasi aerob. Respirasi aerob terdiri atas empat tahap, yaitu glikolisis, dekarboksilasi oksidatif, siklus Krebs, dan transpor elektron.

- Glikolisis (nomor 1) merupakan proses perubahan glukosa (bagian X) menjadi asam piruvat yang terjadi pada sitoplasma. Hasil dari glikolisis, yaitu 2 ATP, 2 NADH, dan dua asam piruvat.
- Dekarboksilasi oksidatif merupakan proses perubahan asam piruvat menjadi asetil koenzim A yang terjadi pada matriks mitokondria. Hasil dari dekarboksilasi oksidatif, yaitu 2 NADH, 2 CO₂, dan 2 asetil koenzim A.
- Siklus Krebs (nomor 2) merupakan proses perubahan asetil koenzim A menjadi asam sitrat yang terjadi pada matriks mitokondria. Hasil dari siklus Krebs, yaitu 2 GTP (2 ATP), 6 NADH, 2 FADH₂, 4 CO₂, dan dua asam sitrat.
- Transpor elektron merupakan perpindahan elektron berenergi pada beberapa akseptor dengan perubahan energi menjadi ATP. Proses ini terjadi pada krista mitokondria dan menghasilkan 34 ATP.

Jawaban: B

20. Diagram pada soal menunjukkan siklus Krebs yang terjadi pada matriks mitokondria. Siklus Krebs terdiri atas serangkaian reaksi yang dapat dilihat pada diagram di bawah ini.



Berdasarkan skema tersebut, huruf Z pada gambar di soal menunjukkan isositrat. Hal tersebut dicirikan dengan atom berkarbon 6.

Jawaban: E

21. Gambar pada soal menunjukkan peristiwa spermatogenesis, yaitu proses pembentukan sperma. Proses ini diawali dari spermatogonium (nomor 1) yang bersifat diploid melakukan pembelahan secara mitosis menghasilkan spermatosit primer yang juga bersifat diploid (nomor 2). Spermatosit primer melakukan pembelahan meiosis I menghasilkan dua spermatosit sekunder (nomor 3) yang bersifat haploid. Selanjutnya masing-masing spermatosit sekunder melakukan pembelahan meiosis II menghasilkan 4 spermatid (nomor 4) yang bersifat haploid. Spermatid kemudian berdiferensiasi menjadi sel sperma yang juga bersifat haploid.

Jawaban: B

22. Perubahan yang terjadi pada gambar X menjadi gambar Y menunjukkan peristiwa osmosis. Osmosis merupakan difusi air dari daerah yang berkonsentrasi rendah (hipotonik) ke daerah berkonsentrasi tinggi (hipertonik) melalui membran semipermeabel. Pada ilustrasi percobaan tersebut terlihat pada larutan A jumlah molekul air (o) lebih banyak dari molekul gula (O) sehingga larutan A bersifat hipotonik, sebaliknya pada larutan B jumlah molekul air (o) lebih sedikit dari molekul gula (O) sehingga larutan B bersifat hipertonik. Oleh karena itu, air yang terdapat pada larutan A berpindah ke dalam larutan B. Berpindahannya air dari larutan A ke larutan B menyebabkan naiknya permukaan larutan B.

Jawaban: A

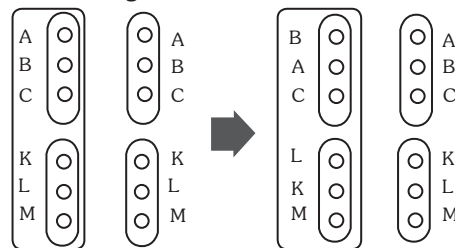
23. Teori abiogenesis adalah teori yang mengemukakan bahwa makhluk hidup berasal dari benda mati atau tak hidup yang terjadi secara spontan (*Generatio Spontanea*). Beberapa hasil percobaan yang mendukung teori abiogenesis, di antaranya sebagai berikut.

- Belatung berasal dari daging yang dibiarkan hingga membusuk.
- Ikan berasal dari lumpur.
- Bakteri berasal dari air kaldu yang disimpan setelah beberapa hari.
- Hewan bersel satu berasal dari rendaman jerami.

Beberapa ahli yang mendukung teori abiogenesis adalah Aristoteles, John Needham, dan Antonie van Leeuwenhoek.

Jawaban: A

24. Perhatikan gambar kromosom berikut ini!



Pada gambar tersebut terlihat perubahan susunan gen pada kromosom, yaitu pada kromosom normal mempunyai urutan A-B-C K-L-M menjadi kromosom yang termutasi dengan urutan B-A-C L-K-M. Mutasi jenis ini disebut inversi, yaitu pembalikan urutan gen sebesar 180° pada kromosom. Adapun mutasi karena perubahan struktur kromosom lainnya, yaitu sebagai berikut.

- Katenasi merupakan mutasi kromosom yang terjadi pada dua kromosom nonhomolog yang ketika membelah membentuk empat kromosom, kemudian ujung-ujungnya saling bertemu membentuk lingkaran.
- Duplikasi merupakan mutasi kromosom yang terjadi jika satu segmen kromosom muncul dua kali atau lebih pada satu kromosom homolog.
- Delesi merupakan mutasi kromosom yang terjadi jika kehilangan atau berkurangnya segmen kromosom.
- Translokasi merupakan mutasi kromosom yang disebabkan karena adanya pertukaran sebagian kromosom dengan kromosom nonhomolog lainnya.

Jawaban: D

25. Gambar pada soal menunjukkan tahapan pembelahan mitosis pada fase metafase. Hal tersebut terlihat dengan kromatid berjejer di bidang ekuator. Peristiwa yang terjadi pada fase metafase di antaranya sebagai berikut.

- Kromosom berjejer di bidang ekuator.
- Kromosom semakin memendek dan menebal.
- Membran inti sel sudah benar-benar menghilang.
- Benang gelendong meluas dari satu kutub ke kutub lainnya.

Jawaban: B

26. Sintesis protein terdiri atas dua tahap, yaitu transkripsi dan translasi. Transkripsi merupakan tahap pembentukan RNA duta oleh rantai DNA sense dengan bantuan enzim RNA polimerase yang terjadi di dalam inti sel. Sementara itu, translasi merupakan proses penerjemahan urutan basa molekul RNA duta dalam urutan asam amino polipeptida di dalam sitoplasma. Secara garis besar urutan sintesis protein, yaitu sebagai berikut.

- DNA sense membentuk mRNA duta untuk membawa kode genetik sesuai urutan basa nitrogennya.
- mRNA meninggalkan inti sel menuju ribosom.
- tRNA membawa asam amino yang sesuai dengan kode genetik yang dibawa oleh mRNA. mRNA bergabung dengan tRNA di ribosom.
- Asam amino–asam amino berderet sesuai dengan kodonnya sehingga terbentuklah polipeptida.

Berdasarkan hal tersebut maka simbol X pada soal merupakan proses pembentukan mRNA dari rantai DNA sense.

Jawaban: A

27. Tanaman transgenik merupakan teknik memanipulasi gen pada suatu tumbuhan agar menghasilkan produk tanaman unggul yang berguna bagi kehidupan manusia. Berdasarkan artikel pada soal, kemampuan yang dimiliki oleh bakteri *Agrobacterium tumefaciens*, yaitu menyebabkan sel-sel tanaman mampu memperbanyak diri. Kemampuan inilah yang dimanfaatkan dalam menciptakan tanaman transgenik.

Jawaban: A

28. Teori Darwin yang terkait dengan evolusi jerapah, yaitu sebagai berikut. Pada masa lampau terdapat dua anggota populasi jerapah, yaitu jerapah berleher panjang dan jerapah berleher pendek. Dikarenakan makanan jerapah pada saat itu berupa daun yang berada di pohon yang tinggi, hal tersebut membuat jerapah yang berleher panjang dapat bertahan hidup dan mewariskan sifat unggulnya kepada keturunannya. Sementara itu, jerapah berleher pendek punah karena kalah bersaing dengan jerapah berleher panjang. Peristiwa ini dikenal dengan istilah seleksi alam.

Jawaban: A

29. Enzim katalase berfungsi untuk memecah hidrogen peroksida (H_2O_2) yang bersifat racun menjadi air (H_2O) dan oksigen (O_2). Aktivitas enzim katalase dipengaruhi oleh suhu dan pH. Kerja enzim katalase secara efektif dapat terlihat dari banyaknya gelembung (indikator O_2) yang dihasilkan. Berdasarkan hasil percobaan pada tabel di soal, diketahui terdapat empat perlakuan dengan suhu yang sama memperlihatkan banyak gelembung yang berbeda. Gelembung terbanyak dihasilkan dari perlakuan H_2O_2 + hati, tanpa penambahan basa (NaOH) maupun asam (HCl). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa enzim katalase bekerja lebih efektif pada suasana netral.

Jawaban: C

30. Pada soal diketahui bahwa sifat biru epistasis terhadap hijau. Epistasis merupakan faktor pembawa sifat yang menutupi penampakan pasangan alel lainnya. Persilangan antara tanaman berbiji biru (BbHh) dengan tanaman berbiji hijau (bbHH), yaitu sebagai berikut.

P: BbHh > < bbHH
(berbiji biru) (berbiji hijau)
G: BH, Bh, bH, bh bH
F:

	BH	Bh	bH	bh
bH	BbHH (biru)	BbHh (biru)	bbHH (hijau)	bbHh (hijau)

Berdasarkan persilangan di atas dapat diketahui bahwa rasio fenotipe keturunannya adalah 2 biru : 2 hijau = 1 biru : 1 hijau.

Jawaban: C

31. Diketahui:

- jumlah keturunan tipe rekombinan mata merah, sayap keriput dan mata ungu, sayap normal = $16 + 22 = 38$ ekor.
- jumlah seluruh keturunan mata merah, sayap normal; mata merah, sayap keriput; mata ungu, sayap normal; dan mata ungu, sayap keriput = $170 + 16 + 22 + 172 = 380$ ekor.

Ditanyakan: nilai pindah silang?

Jawaban:

$$NPS = \frac{\text{Jumlah keturunan tipe rekombinan}}{\text{Jumlah seluruh keturunan}} \times 100\%$$

$$= \frac{38}{380} \times 100 = 10\%$$

Jadi, nilai pindah silangnya adalah 10%.

Jawaban: B

32. Berdasarkan soal diketahui bahwa seorang laki-laki normal dengan ayah albino maka dapat dipastikan bahwa laki-laki tersebut merupakan normal heterozigot (Aa) dimana gen resesif tersebut diwariskan dari ayahnya. Berikut ini bagan persilangan laki-laki normal heterozigot (Aa) dan perempuan normal heterozigot (Aa).

P: Aa > < Aa
 G A, a A, a
 F: - AA (normal)
 - 2 Aa (normal carrier)
 - aa (albino)

Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui persentase anak yang dilahirkan albino adalah:

$$\frac{1}{4} \times 100\% = 25\%$$

Jawaban: C

33. Pada soal diketahui laki-laki berfenotipe normal (XY) menikah dengan perempuan berfenotipe normal dengan ayah yang buta warna. Dapat dipastikan perempuan tersebut merupakan normal carrier ($X^{cb}X$). Hal ini dikarenakan ayah perempuan tersebut mewariskan gen resesif cb (*colour blind*) yang tertaut pada kromosom X. Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui persentase fenotipe anak-anak dari pasangan tersebut dengan melihat persilangan berikut ini.

P: ♂ XY > < ♀ $X^{cb}X$
 G: X, Y X^{cb}, X
 F: - ♀ $X^{cb}X$ (perempuan normal carrier)
 - ♀ XX (perempuan normal)
 - ♂ $X^{cb}Y$ (laki-laki buta warna)
 - ♂ XY (laki-laki normal)

Berdasarkan persilangan tersebut dapat diketahui kemungkinan fenotipe anak-anaknya, yaitu sebagai berikut.

- Anak-anaknya normal = $\frac{3}{4} \times 100\% = 75\%$
- Anak-anaknya buta warna = $\frac{1}{4} \times 100\% = 25\%$
- Anak perempuan normal = $\frac{2}{2} \times 100\% = 100\%$
- Anak laki-laki normal = $\frac{1}{2} \times 100\% = 50\%$
- Anak laki-laki buta warna = $\frac{1}{2} \times 100\% = 50\%$

Jawaban: E

34. Homologi merupakan salah satu bukti yang mendukung terjadinya proses evolusi. Homolog merupakan organ-organ pada makhluk hidup

yang memiliki bentuk asal yang sama kemudian strukturnya berubah sehingga fungsinya pun menjadi berbeda. Contoh peristiwa homologi adalah struktur organ gerak bagian depan Vertebrata. Contohnya sirip paus (1), sayap kelelawar (2), dan sayap burung (4). Ketiga organ tersebut memiliki struktur yang sama namun fungsinya berbeda. Sirip paus berfungsi untuk pergerakan di dalam air, sedangkan sayap burung dan kelelawar digunakan untuk terbang. Kebalikan dari homologi adalah analogi, yaitu kondisi dimana organ-organ mempunyai fungsi sama, tetapi mempunyai asal usul yang berbeda. Contohnya sayap kelelawar (2) dan sayap kupu-kupu (3), sayap kelelawar (2) dan sayap capung (5), sayap burung (4) dan sayap kupu-kupu (3), serta sayap burung (4) dan sayap capung (5).

Jawaban: A

35. Diketahui:

- individu nomor 1 adalah pria buta warna ($X^{cb}Y$).
- individu nomor 2 adalah wanita buta warna ($X^{cb}X^{cb}$).
- individu nomor 5 adalah pria normal (XY).

Ditanyakan: fenotipe keturunan nomor 6 dan 7
 Jawab:

Untuk mengetahui fenotipe keturunan nomor 6 dan 7 perlu diketahui terlebih dahulu genotipe individu nomor 4 dengan melakukan persilangan antara individu nomor 1 dan 2. Bagan persilangannya yaitu sebagai berikut.

P: ♂ $X^{cb}Y$ > < ♀ $X^{cb}X^{cb}$
 G: X^{cb}, Y X^{cb}
 F: - ♀ $X^{cb}X^{cb}$ (wanita buta warna)
 - ♂ $X^{cb}Y$ (pria buta warna)

Berdasarkan bagan persilangan tersebut dapat diketahui bahwa individu nomor 4 adalah wanita buta warna $X^{cb}X^{cb}$. Untuk itu dapat dilakukan persilangan antara individu nomor 4 dan 5 yaitu sebagai berikut.

P: ♀ $X^{cb}X^{cb}$ > < ♂ XY
 G: X^{cb} X, Y
 F: - ♀ $X^{cb}X$ (wanita normal carrier)
 - ♂ $X^{cb}Y$ (pria buta warna)

Berdasarkan persilangan tersebut dapat diketahui bahwa fenotipe individu nomor 6 adalah wanita normal carrier dan individu nomor 7 adalah pria buta warna.

Jawaban: B

B. Uraian

36. Beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki dan meminimalkan tingkat pencemaran air yang terjadi pada Sungai S, yaitu sebagai berikut.

- Melakukan pengolahan terhadap limbah, mengelola limbah rumah tangga dengan baik, dan sebisa mungkin tidak membuang sampah ke dalam sungai.
- Menyosialisasikan dan menerapkan program-program pemerintah dalam mengatasi pencemaran air, seperti Prokasih (program kali bersih).
- Melakukan pengerukan sungai untuk meminimalkan terjadinya banjir akibat pendangkalan sungai.
- Bagi industri, membuat instalasi pemurnian/ pengolahan limbah sebelum dialirkan menuju sungai.

37. Keterangan gambar pada soal, yaitu sebagai berikut.

1. Kapiler pada jaringan tubuh bagian atas
2. Atrium kiri
3. Ventrikel kiri
4. Kapiler pada jaringan tubuh bagian bawah
5. Ventrikel kanan
6. Atrium kanan

Berdasarkan gambar, urutan aliran darah CO_2 dari tubuh sampai ke paru-paru, yaitu sebagai berikut.

Darah yang mengandung CO_2 mengalir dari Kapiler pada jaringan tubuh bagian atas (1) dan Kapiler pada jaringan tubuh bagian bawah (4) menuju atrium kanan (6). Setelah itu, melalui katup bikuspidalis darah dialirkan menuju ventrikel kanan (5). Ventrikel kanan berkontraksi sehingga darah memasuki arteri pulmonalis yang akan mengalirkan darah menuju paru-paru. Di paru-paru terjadi pertukaran gas CO_2 dan O_2 . Selanjutnya darah yang kaya O_2 dialirkan kembali ke jantung melalui vena pulmonalis menuju atrium kiri (2). Darah dari atrium kiri mengalir melalui katup trikuspidalis menuju ventrikel kiri (3) untuk selanjutnya diedarkan kembali menuju jaringan tubuh. Urutan peredaran darah dari jaringan tubuh menuju paru-paru dapat diringkas yaitu (1) – (4) – (6) – (5).

38. a. Rumusan masalah merupakan bentuk pertanyaan yang dijadikan acuan untuk melakukan percobaan. Dalam merumuskan masalah perlu diperhatikan adanya keterkaitan antarvariabel, yaitu variabel bebas, terikat, dan kontrol. Rumusan masalah pada soal tersebut adalah “*Bagaimana pengaruh suhu terhadap kerja enzim katalase yang terdapat pada jantung ayam?*”

b. Variabel bebas adalah variabel yang bebas ditentukan oleh peneliti berdasarkan tujuan atau disebut juga variabel perlakuan. Contoh variabel bebas pada soal, yaitu suhu yang diberikan. Sementara itu variabel terikat adalah variabel akibat dari perlakuan. Contoh variabel terikat pada soal yaitu banyaknya gelembung yang dihasilkan. Banyaknya sedikitnya gelembung yang dihasilkan menunjukkan keefektifan kerja enzim katalase. Semakin banyak gelembung maka kerja enzim katalase semakin baik.

c. Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap permasalahan yang akan diteliti dan harus dibuktikan kebenarannya dengan melakukan eksperimen atau serangkaian observasi. Contoh hipotesis pada soal, yaitu “*Suhu memengaruhi kerja enzim katalase yang terdapat pada jantung ayam.*”

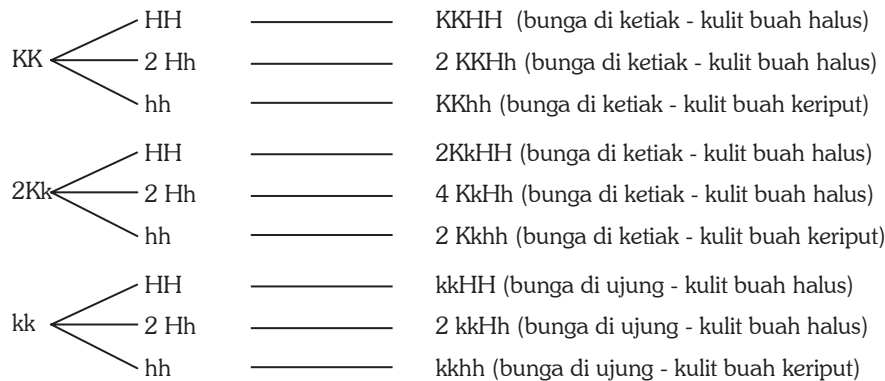
d. Alat dan bahan:

- 1) Jantung ayam yang masih segar dan beratnya sama
- 2) H_2O_2
- 3) Tabung reaksi
- 4) Lumpang porselen + alu
- 5) Kain kasa
- 6) Air suling
- 7) Termometer
- 8) Bunsen
- 9) Penjepit tabung reaksi
- 10) Pipet tetes
- 11) Penggaris
- 12) Kertas label
- 13) Pensil/pulpen

e. Cara kerja:

- 1) Buatlah sari jantung ayam dengan cara menghancurkan jantung ayam dalam lumpang porselen sambil ditetesi air suling dan disaring sehingga didapatkan sari jantung ayam yang keruh.
- 2) Isilah tiga tabung reaksi masing-masing dengan H_2O_2 setinggi 2 cm. Kemudian masukkan sari jantung ayam ke dalam 3 tabung reaksi. Berilah label pada masing-masing tabung reaksi.
- 3) Tetesilah tabung reaksi I dengan air suling hangat dengan suhu 68°C .
- 4) Tetesilah tabung reaksi II dengan air suling hangat dengan suhu 12°C .
- 5) Amati yang terjadi pada ketiga tabung reaksi tersebut.

39. P_1 : $\begin{array}{cc} \text{KKHH} & > < & \text{kkhh} \\ \text{(Bunga di ketiak} & & \text{(bunga di ujung} \\ \text{- kulit buah halus)} & & \text{- kulit buah keriput)} \end{array}$
- G_1 : $\begin{array}{cc} \text{KH} & & \text{kh} \end{array}$
- F_1 : $\begin{array}{cc} \text{KkHh} & & \\ \text{(Bunga di ketiak - kulit buah halus)} & & \end{array}$
- P_2 : $\text{KkHh} > < \text{KkHh}$
- G_2 : $\text{KH, Kh, kH, kh} \quad \text{KH, Kh, kH, kh}$
- F_2 : (menggunakan metode garpu)



Berdasarkan diagram di atas, persentase keturunan dengan fenotipe bunga di ujung -kulit buah halus adalah

$$\frac{3}{16} \times 100\% = 18,75\%$$

40. a. Buta warna disebabkan oleh gen resesif *cb* (*colour blind*) yang tertaut kromosom X. Buta warna dibedakan menjadi dua, yaitu buta warna total dan buta warna merah hijau. Orang yang menderita buta warna total hanya bisa melihat warna putih dan hitam. Buta warna merah hijau dibedakan menjadi dua yaitu deutan dan protan. Buta warna deutan adalah buta warna yang terjadi jika bagian yang rusak (lemah) adalah bagian mata yang peka terhadap warna hijau, sedangkan buta warna protan adalah buta warna yang terjadi jika bagian yang rusak (lemah) adalah bagian mata yang peka terhadap warna merah.
- b. Genotipe individu 1: XX dan genotipe individu 2 $X^{cb}Y$. Persilangan antara individu 1 dan 2, yaitu sebagai berikut.
- P : ♀XX > < ♂ $X^{cb}Y$
- G : X X^{cb} , Y
- F : - ♀ $X^{cb}X$ (perempuan normal *carrier*)
- ♂ XY (laki-laki normal)

Berdasarkan persilangan di atas dapat diketahui bahwa genotipe individu 4 adalah $X^{cb}X$.

Untuk mengetahui genotipe individu (5), perhatikan fenotipe individu (7) dan (9).

Individu (7) berfenotipe perempuan buta warna sehingga bisa dipastikan genotipenya $X^{cb}X^{cb}$. Individu (9) berfenotipe laki-laki buta warna sehingga bisa dipastikan genotipenya $X^{cb}Y$. Oleh karena itu, individu (5) adalah laki-laki buta warna ($X^{cb}Y$). Untuk memeriksa kebenaran jawabannya, perhatikan persilangan di bawah ini.

- P : ♀ $X^{cb}X$ > < ♂ $X^{cb}Y$
(Individu 4) (Individu 5)
- G : X^{cb} , X X^{cb} , Y
- F : - ♀ $X^{cb}X^{cb}$ (perempuan buta warna individu (7))
- ♀ $X^{cb}X$ (perempuan normal *carrier* individu (8))
- ♂ $X^{cb}Y$ (laki-laki buta warna individu (9))
- ♂ XY (laki-laki normal individu (10))

Berdasarkan kedua persilangan tersebut dapat disimpulkan bahwa genotipe individu (4) adalah $X^{cb}X$ dan genotipe individu (5) adalah $X^{cb}Y$.