Kunci Jawaban

Latihan Bab 1

A. Pilihan Ganda

1. Jawaban: B
2. Jawaban: C
3. Jawaban: A
4. Jawaban: B
5. Jawaban: D
6. Jawaban: D
7. Jawaban: A
8. Jawaban: B
9. Jawaban: B
10. Jawaban: A
11. Jawaban: C
12. Jawaban: B
13. Jawaban: D
14. Jawaban: A
15. Jawaban: B
16. Jawaban: B
17. Jawaban: A
18. Jawaban: B
19. Jawaban: B
20. Jawaban: D

B. Pilihan Ganda Kompleks

1. Kebenaran pernyataan adalah

Pernyataan	Benar	Salah
Mikroskop harus diletakkan di tempat yang datar, kering, dan memiliki cahaya yang cukup.	✔	
Ketika mengamati objek, gunakan perbesaran lensa objektif yang besar terlebih dahulu.		✔
Ketika menggunakan pemutar kasar harus pelan-pelan supaya preparat tidak tertekan atau pecah	✔	
Simpan kembali mikroskop ke tempatnya dengan cara dibawa oleh tangan kanan saja.		✔

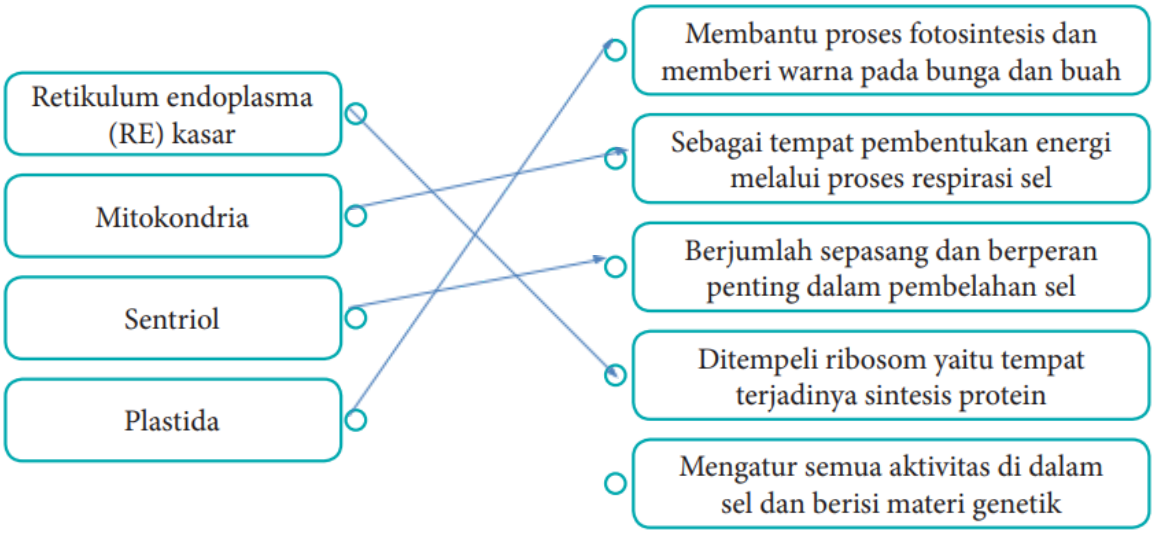
2. Kebenaran pernyataan adalah
   - Makhluk hidup yang memiliki banyak sel disebut prokariotik. (**SALAH**)
   - Sel eukariotik sudah memiliki membran inti yang membungkus materi genetik. (**BENAR**)
   - Bakteri dan alga merupakan makhluk hidup uniseluler karena tubuhnya hanya terdiri atas satu sel. (**BENAR**)
   - Makhluk hidup multiseluler tidak memiliki membran inti pada selnya. (**BENAR**)
3. Kebenaran pernyataan adalah

Pernyataan	Benar	Salah
Sel otot memiliki banyak inti dan mitokondria untuk menjalankan fungsinya dalam mengangkut oksigen.		✔
Sel darah putih memiliki bentuk yang berubah-ubah untuk melawan berbagai penyakit dan infeksi.	✔	
Salah satu spesialisasi sel pada akar adalah adanya perpanjangan sitoplasma pada sel sarafnya.		✔

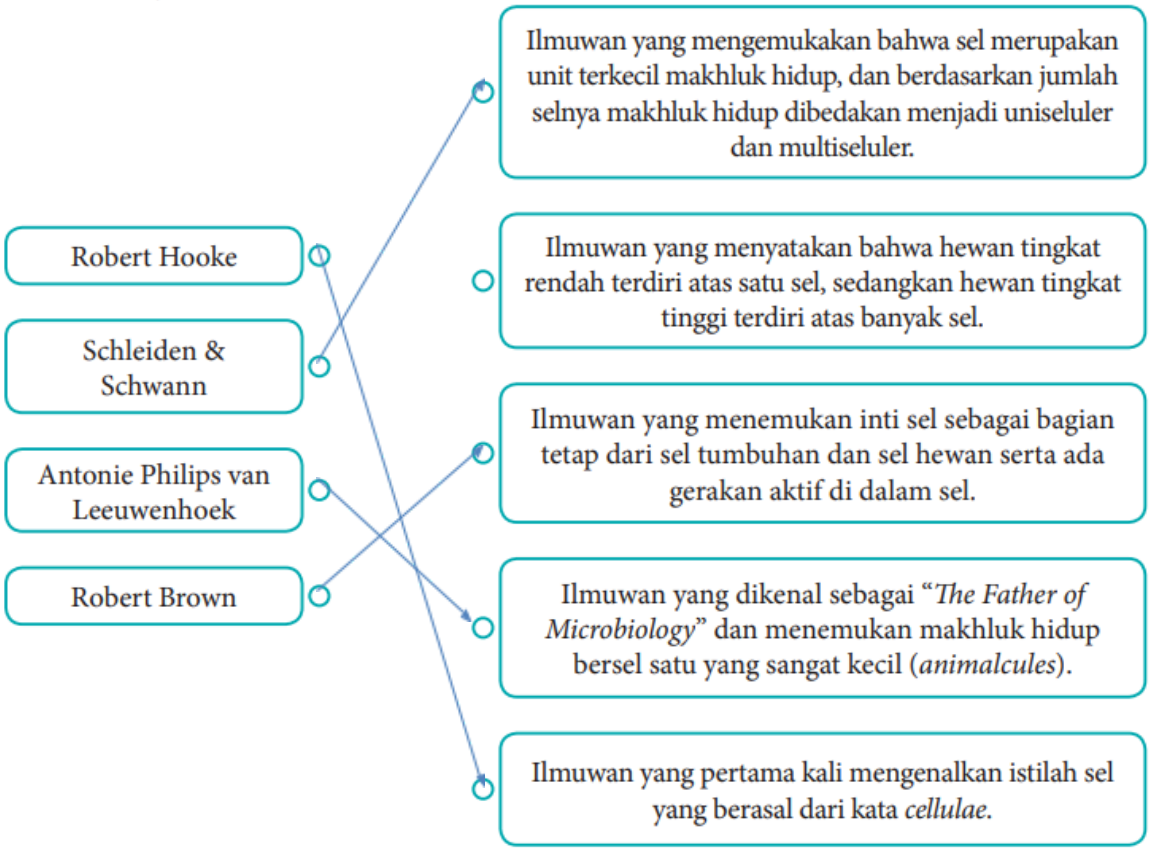
Permukaan bawah daun memiliki stomata dengan spesialisasi sepasang sel penjaga yang dapat membuka dan menutup	✔	

C. Menjodohkan

1. Pasangan yang tepat adalah



2. Pasangan yang tepat adalah



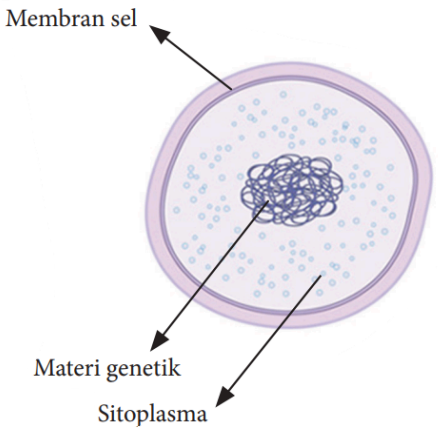
D. Isian Singkat

1. Mikroskop elektron
2. Makhluk hidup multiseluler
3. Inti sel/nukleus
4. Sel otot rangka

5. Jaringan

E. Uraian

1. Sel dapat dibedakan menjadi eukariotik dan prokariotik
   a. Perbedaan utama sel eukariotik dan prokariotik adalah pada materi genetiknya. Pada sel prokariotik, tidak ada membran inti sehingga tidak terdapat struktur inti sel/nukleus. Adapun pada sel eukariotik, terdapat membran inti sel yang melapisi materi genetiknya sehingga terdapat struktur inti sel/nukleus.
   b. Struktur sel prokariotik adalah sebagai berikut.



2. Membran sel bersifat semipermeabel, artinya hanya ada beberapa zat yang bisa keluar masuk membran sel, contohnya air dan zat makanan bisa masuk dan zat sisa bisa keluar.
3. Sel hewan dan sel tumbuhan memiliki perbedaan pada beberapa organel tertentu.
   - Salah satu perbedaan utama adalah bahwa sel tumbuhan memiliki organel yang disebut kloroplas, yang berperan dalam fotosintesis untuk menghasilkan energi dengan menggunakan sinar matahari.
   - Selain itu, sel tumbuhan juga memiliki vakuola sentral yang berfungsi untuk menyimpan air dan memberikan dukungan struktural, sementara sel hewan tidak memiliki vakuola sentral dan umumnya memiliki beberapa vakuola kecil dengan fungsi yang lebih spesifik, seperti vakuola makanan atau vakuola kontraktil.
   - Perbedaan lain antara sel hewan dan sel tumbuhan adalah adanya dinding sel pada sel tumbuhan. Dinding sel terbuat dari selulosa dan memberikan dukungan struktural serta melindungi sel tumbuhan. Sel hewan tidak memiliki dinding sel, sehingga mereka lebih fleksibel dalam bentuk dan ukuran.
4. Sel darah merah tidak memiliki inti dan memiliki cekungan di kedua sisinya. Tidak adanya inti sel pada sel darah merah karena sel tersebut hanya berfungsi untuk mengangkut oksigen dan karbon dioksida. Adapun cekungan di kedua sisi berfungsi untuk memberi ruang supaya oksigen bisa diangkut dengan maksimal.
5. Sel disebut sebagai unit terkecil makhluk hidup karena semua makhluk hidup tersusun dari sel dan sel tidak bisa dibagi-bagi lagi menjadi unit biologis yang lebih kecil.

HOTS Zone

Pertanyaan 1

Oksigen dihasilkan dari reaksi kimia di dalam mitokondria antara oksigen dengan glukosa dari makanan. Reaksi kimia tersebut akan menghasilkan ATP (energi) dan zat sisa berupa karbon dioksida.

Pertanyaan 2

- Mitokondria merupakan organel yang menghasilkan energi dan diibaratkan seperti pembangkit listrik dalam tubuh. (**BENAR**)

- Semakin banyak energi yang dibutuhkan sel, semakin sedikit mitokondria yang dimiliki. (**SALAH**)
- Ilmuwan memperkirakan bahwa satu miliar tahun silam mitokondria merupakan sel hidup bebas. (**BENAR**)
- Fungsi lain dari organel mitokondria adalah sebagai tanda sel mengalami pertumbuhan serta membantu sel memperbaiki diri. (**BENAR**)
- Sel-sel yang membantu menyelesaikan tugas sehari-hari seperti sel otot untuk berjalan atau berlari memiliki sedikit mitokondria. (**SALAH**)

Pertanyaan 3

Setengah berat badan manusia merupakan mitokondria. Jadi, jika berat badan seseorang adalah 50 kg, berat mitokondria di dalam tubuh sekitar 25 kg.

Latihan Bab 2

A. Pilihan Ganda

1. Jawaban: A
2. Jawaban: A
3. Jawaban: D
4. Jawaban: A
5. Jawaban: D
6. Jawaban: C
7. Jawaban: C
8. Jawaban: B
9. Jawaban: D
10. Jawaban: A
11. Jawaban: A
12. Jawaban: A
13. Jawaban: A
14. Jawaban: D
15. Jawaban: B
16. Jawaban: A
17. Jawaban: C
18. Jawaban: B
19. Jawaban: C
20. Jawaban: A

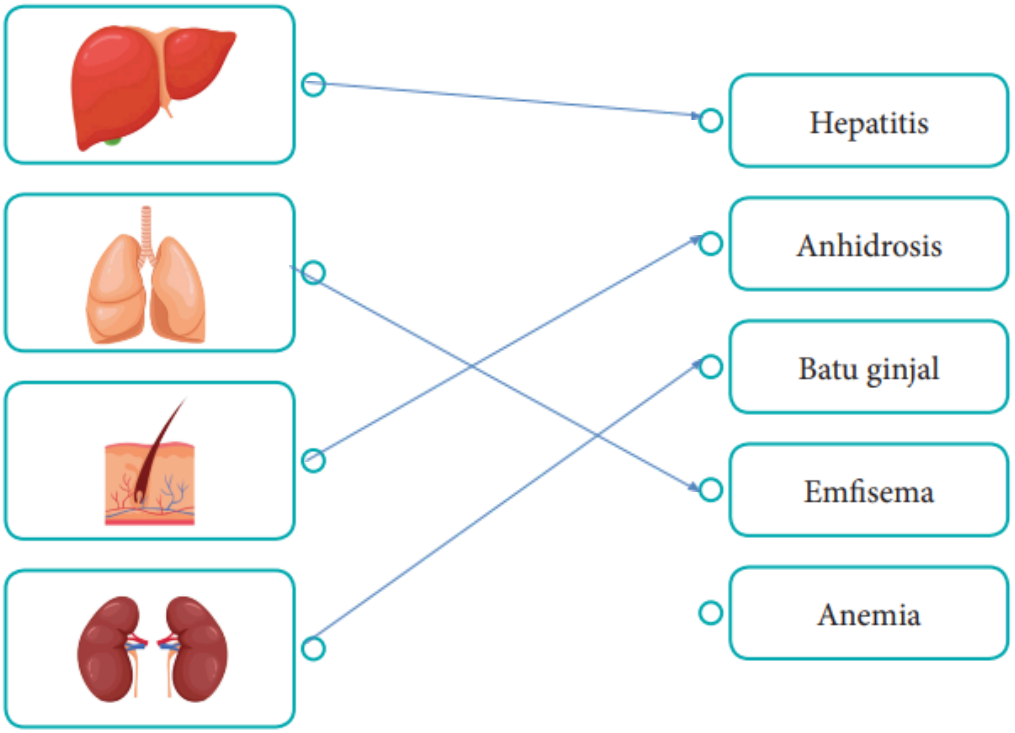
B. Pilihan Ganda Kompleks

1. Pilihan yang benar adalah asam klorida (HCl) dan pepsin.
2. Kebenaran pernyataan adalah
   - Otot diafragma berkontraksi, sehingga diafragma mendatar. (**BENAR**)
   - Otot antartulang rusuk relaksasi, sehingga tulang rusuk menjauh. (**SALAH**)
   - Rongga dada membesar, sehingga volume paru-paru mengecil. (**SALAH**)
   - Tekanan di dalam paru-paru lebih kecil, sehingga udara masuk ke paru-paru. (**BENAR**)
3. Kebenaran pernyataan adalah

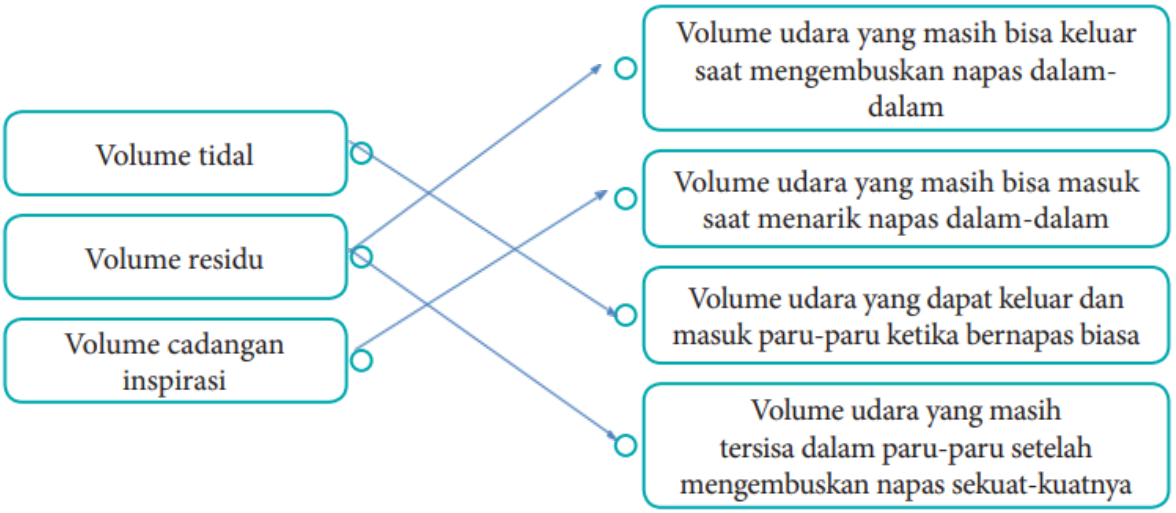
Pernyataan	Benar	Salah
Peredaran darah kecil mengalirkan darah dari jantung menuju paru-paru hingga kembali lagi ke jantung.	✔	
Hipertensi merupakan kondisi ketika tekanan darah seseorang tinggi, karena adanya penyempitan pembuluh darah.	✔	
Jumlah sel darah merah pada manusia normal adalah 250.000-400.000 sel/mm^3		✔
Aorta adalah pembuluh darah yang menghubungkan pembuluh darah arteri dan pembuluh darah vena		✔

C. Menjodohkan

1. Pasangan yang tepat adalah



2. Pasangan yang tepat adalah



D. Isian Singkat

1. Vitamin dan minerak
2. Mulut dan lambung
3. Influenza
4. Pembuluh arteri
5. Hari dan semua sel dalam tubuh

E. Uraian

1. Zat aditif alami adalah zat aditif yang berasal dari alam (tumbuhan atau hewan) tanpa proses pengolahan dahulu. Contoh zat aditif alami adalah kunyit (pewarna kuning), bawang putih (penyedap), garam dapur (pengawet), dan madu (pemanis)

Zat aditif buatan adalah zat aditif yang diperoleh melalui proses pembuatan di laboratorium maupun industri. Contoh zat aditif buatan adalah carmoisine (pewarna merah), siklamat (pemanis), MSG (penyedap), dan natrium benzoate (pengawet)

2. Mekanisme pernapasan perut:
   - Fase inspirasi: Saat inspirasi (menarik napas), otot diafragma akan berkontraksi dan bergerak ke bawah, sehingga rongga dada membesar dan paru-paru mengembang. Udara luar akan masuk ke dalam paru-paru karena tekanan udara dalam paru-paru lebih rendah dari tekanan udara luar.
   - Fase ekspirasi: Saat ekspirasi (menghembuskan napas), otot diafragma akan berelaksasi dan kembali ke posisi semula, sehingga rongga dada mengecil dan paru-paru menyusut. Udara dalam paru-paru akan keluar karena tekanan udara dalam paru-paru lebih tinggi dari tekanan udara luar.
3. Bersin terjadi ketika ada benda asing yang masuk ke dalam hidung dan mengiritasi selaput lendir dan rambut halus yang ada di dalamnya. Benda asing tersebut bisa berupa debu, serbuk sari, asap rokok, atau bau makanan yang menyengat. Bersin merupakan mekanisme alami tubuh untuk membersihkan hidung dari partikel asing tersebut dengan cara mengeluarkannya bersama-sama dengan udara.
4. Alur peredaran darah besar adalah dari bilik kiri jantung menuju aorta menuju seluruh tubuh (kecuali paru-paru) menuju vena kava lalu kembali ke jantung di bagian serambi kanan.
5. Organ yang mengeluarkan zat sisa air dari dalam tubuh adalah
   - Ginjal: organ ginjal mengeluarkan air dalam bentuk urine
   - Sistem pencernaan: sistem pencernaan mengeluarkan air dalam bentuk feses
   - Kulit: organ kulit mengeluarkan air dalam bentuk keringat
   - Paru-paru: organ paru-paru mengeluarkan air dalam bentuk uap air bersama napas yang dihembuskan

HOTS Zone

Pertanyaan 1

Hal yang perlu dilakukan untuk menghindari kanker paru-paru adalah rokok dan orang yang merokok. Hal ini karena rokok meningkatkan risiko terkena kanker paru-paru. Meskipun tidak merokok, asap rokok dari orang lain yang merokok juga bisa meningkatkan risiko kanker paru-paru sehingga perlu menghindar dari orang yang merokok.

Pertanyaan 2

Jika seseorang terkena kanker paru-paru, proses pernapasan bisa menjadi sangat terganggu karena sel kanker menghalangi saluran pernapasan atau adanya penumpukan cairan di sekitar paru-paru. Kanker paru-paru juga bisa merusak jaringan paru-paru yang berfungsi sebagai tempat pertukaran oksigen dan karbon dioksida.

Pertanyaan 3

- Kanker paru-paru tidak dapat diturunkan dari keluarga. (**SALAH**)
- Orang yang tidak merokok masih bisa terkena kanker paru-paru. (**BENAR**)
- Pengobatan kanker lain dapat berisiko terkena kanker paru-paru. (**BENAR**)
- Zat kimia karsinogen dapat memperkecil risiko kanker paru-paru. (**SALAH**)

Latihan Bab 3

A. Pilihan Ganda

1. Jawaban: B
   Mendorong truk yang sangat berat sendirian adalah usaha nol karena truk tidak bergerak.
2. Jawaban: C
   Menempelkan kaki ke jalan saat bersepeda untuk memperlambat sepeda adalah usaha negatif karena arah gayanya berlawanan arah perpindahan.
3. Jawaban: A
   Menarik kursi ke meja samping adalah usaha positif karena arah gayanya searah arah perpindahan.
4. Jawaban: A
   Kelapa akan disimbolkan dengan angka 1 dan mangga dengan angka 2.
   $EP_1 : EP_2 = m_1 g h_1 : m_2 g h_2$
   $m_1 h_1 : m_2 h_2 = (0,5)(8) : (1)(4)$
   $4 : 4 = 1 : 1$
5. Jawaban: B
   Balok berpindah 20 m ke kanan (asumsi kanan positif)
   $W = \sum Fs = (F_2 + F_3 - F_1)s$
   $W = (2.500 + 600 - 1.500)(20)$
   $W = (1600)(20) = 32.000 \text{ J} = 32 \text{ kJ}$
6. Jawaban: B
   Balok berpindah 20 m ke kanan sehingga besar usahanya sama dengan di nomor 5, yaitu W = 32.000 J.
   $P = \frac{W}{t}$
   $P = \frac{32.000}{4}$
   $P = 8.000 \text{ W} = 8 \text{ kW}$
7. Jawaban: C
   Terdapat F_4 sebesar 1.000 N ke kanan dan perpindahan sebesar 50 m. Jadi, total usaha adalah
   $W = \sum Fs = (F_2 + F_3 + F_4 - F_1)s$
   $W = (2.500 + 600 + 1.000 - 1.500)(50)$
   $W = (2.600)(50) = 130.000 \text{ J} = 130 \text{ kJ}$
8. Jawaban: D
   Bola bergerak jatuh ke bawah sehingga posisi dengan energi kinetik terbesar adalah saat kecepatannya paling tinggi, yaitu tepat saat menabrak lantai (nomor 4).
9. Jawaban: C
   Posisi dengan energi potensial terbesar adalah ketika posisinya paling tinggi, yaitu nomor 3.
10. Jawaban: C
    Energi potensial sebanding dengan ketinggian sehingga jika diurutkan dari terbesar ke terkecil adalah dari yang posisinya paling tinggi, yaitu 3-2-1-4.
11. Jawaban: D
    Untuk mengetahui energi kinetik di C, perlu diketahui dulu energi mekanik dalam peristiwa tersebut. Di titik B, energi kinetiknya 10 J. Adapun energi potensialnya adalah

$EP_B = mgh_B$

$EP_B = (0,25)(10)(6)$

$EP_B = 15 \text{ J}$

Jadi energi mekaniknya adalah 25 J. Di titik C, bola sudah menyentuh tanah sehingga energi potensial di C = 0. Energi kinetik bisa didapatkan

$EM_C = EP_C + EK_C$

$25 = 0 + EK_C$

$EK_C = 25 \text{ J}$

12. Jawaban: D
    Bola dijatuhkan bebas berarti kecepatan awal = 0 dan energi kinetik di A = 0. Jadi, energi mekanik di A adalah

    $EM_A = EP_A + EK_A$

    $EM_A = mgh_A + 0$

    $EM_A = (0,25)(10)(10) = 25 \text{ J}$

13. Jawaban: A
    Energi mekanik selalu konstan sehingga tidak ada perubahan nilai. Perbandingannya adalah 1 : 1 di semua titik karena tidak ada perubahan energi mekanik.
14. Jawaban: B
    Uranium, gas bumi, dan batu bara adalah sumber energi tidak terbarukan.
15. Jawaban: B
    Usaha untuk memindahkan dari dasar ke puncak sama dengan perubahan energi potensial yang terjadi antara dasar ke puncak.

    $W = \Delta EP$

    $W = mg(h_p - h_d)$; dengan $h_p - h_d$ = ketinggian bidang miring

    $W = (3)(10)(0,9) = 27 \text{ J}$

16. Jawaban: A
    Daya sama dengan usaha dibagi waktu dengan usaha dihitung menggunakan persamaan seperti pada nomor 15, namun massanya 5 kg.

    $P = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t}$

    $P = \frac{(5)(10)(0,9)}{5}$

    $P = 9 \text{ W}$

17. Jawaban: C
    Ketika posisinya seperti gambar, jungkat-jungkit seimbang sehingga berat B dapat diketahui.

    $(200)(B) = 40(300)$

    $B = \frac{12.000}{200} = 60 \text{ N}$

    Jika beban 300 N digeser 10 cm menjauhi titik tumpu, jarak beban 300 N menjadi 50 cm. Supaya seimbang, jarak B dari titik tumpu harus sejauh

$$(x)(60) = (50)(300)$$

$$x = \frac{15.000}{60} = 250 \text{ cm}$$

Posisi awal B adalah 200 m dari titik tumpu. Supaya menjadi 250 cm, beban B perlu digeser sejauh 50 cm menjauhi titik tumpu.

18. Jawaban: C

Timba sumur menggunakan katrol tetap sehingga besar gaya yang perlu dikerjakan paling sedikit sama dengan berat benda yang ingin diangkat, hanya arahnya saja yang berlawanan. Karena yang ditanya hanya besar gaya, maka arahnya diabaikan.

$$F = W$$

$$F = mg$$

$$F = (4)(10) = 40 \text{ N}$$

19. Jawaban: B

$$P = \frac{W}{t}$$

$$P = \frac{Fs}{t}$$

$$P = \frac{(40)(5)}{2} = 100 \text{ W}$$

20. Jawaban: C

Sistem katrol tersebut adalah katrol majemuk. Besar gaya minimal yang perlu dikerjakan adalah

$$F = \frac{W}{n}$$

$$F = \frac{mg}{n}$$

$$F = \frac{(600)(10)}{10} = 600 \text{ N}$$

B. Pilihan Ganda Kompleks

1. Kebenaran pernyataannya adalah

- Energi kinetik maksimal saat Pak Galih menaiki sepeda motornya adalah 72 kJ. (**BENAR**)

  Energi kinetik maksimal berarti saat sepeda motor melaju dengan kelajuan maksimal.

  $$EK_{\max} = \frac{1}{2} m v_{\max}^{\ 2}$$

  $$EK_{\max} = \frac{1}{2}(70 + 90)(30)^2$$

  $$EK_{\max} = 80(900) = 72.000 \text{ J} = 72 \text{ kJ}$$

- Energi kinetik saat Pak Galih menaiki sepeda motornya dengan kelajuan rata-ratanya adalah 9.000 J. (**SALAH**)

  $$EK_{rat} = \frac{1}{2} m v_{rat}^{\ 2}$$

  $$EK_{rat} = \frac{1}{2}(70 + 90)(15)^2$$

  $$EK_{rat} = 80(225) = 18.000 \text{ J} = 18 \text{ kJ}$$

- Usaha yang perlu dikerjakan sepeda motor ketika Pak Galih ingin menaikkan kelajuan sepeda motornya dari kelajuan rata-ratanya ke kelajuan maksimal sepeda motor adalah 64 kJ. (**SALAH**)
  Usaha yang perlu dikerjakan sama dengan perubahan energi kinetik ketika kelajuannya berubah dari kelajuan rata-rata menjadi kelajuan maksimal.
  $W = \Delta EK$
  $W = \frac{1}{2} m(v_{\max}{}^2 - v_{rat}{}^2)$
  $W = \frac{1}{2}(70+90)(30^2 - 15^2)$
  $W = (80)(900-225)$
  $W = (80)(675) = 54.000 \text{ J} = 54 \text{ kJ}$
- Sepeda motor Pak Galih menggunakan sumber energi tidak terbarukan. (**BENAR**)
  Sepeda motor tersebut menggunakan BBM yang tergolong sumber energi tidak terbarukan.

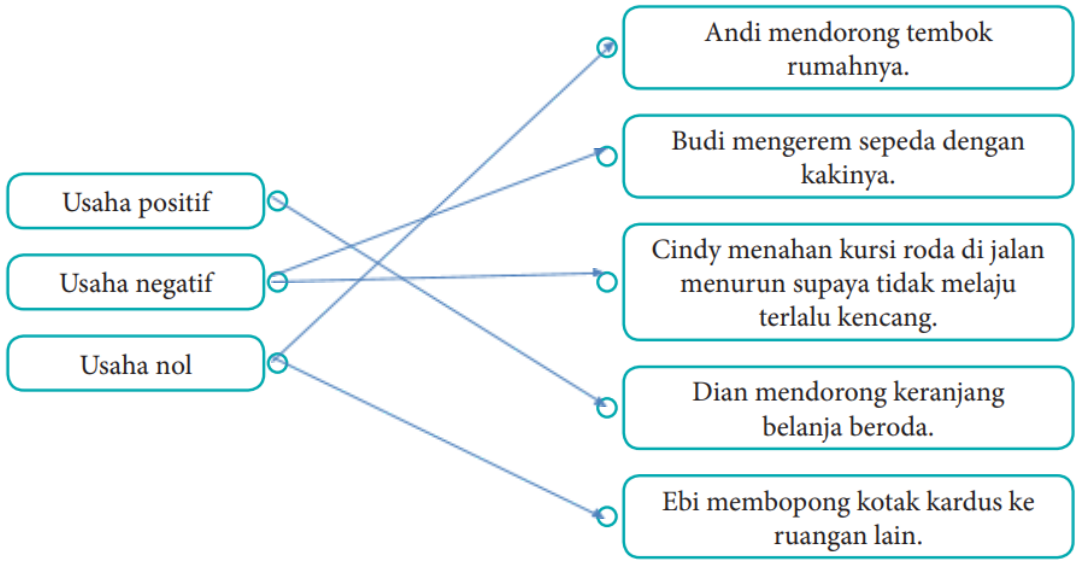
2. Kebenaran pernyataannya adalah
   - Alat pada gambar A memiliki titik tumpu di antara titik beban dan titik kuasa. (**BENAR**)
   - Alat pada gambar B memiliki titik kuasa di antara titik tumpu dan titik beban. (**SALAH**)
     Gambar B tergolong bidang miring, bukan tuas yang memiliki titik tumpu, beban, dan kuasa.
   - Alat pada gambar C memiliki titik beban di antara titik tumpu dan titik kuasa. (**BENAR**)
   - Alat pada gambar B adalah contoh pesawat sederhana jenis katrol. (**SALAH**)
     Gambar B tergolong bidang miring, bukan katrol.
   - Alat pada gambar C adalah contoh pesawat sederhana jenis pengungkit. (**BENAR**)

3. Kebenaran pernyataannya adalah
   (*Panjang lintasan bisa didapatkan dengan Pythagoras didapatkan s = 150 cm = 1,5 m*)
   - Gaya untuk memindahkan kotak tersebut dari dasar ke dalam truk adalah 30 N. (**BENAR**)
     $Fs = wh$
     $F = \frac{wh}{s}$
     $F = \frac{mgh}{s}$
     $F = \frac{(5)(10)(0,9)}{1,5} = 30 \text{ J}$
   - Usaha untuk memindahkan kotak tersebut dari dasar ke dalam truk adalah 4,5 J. (**SALAH**)
     $W = mgh$
     $W = (5)(10)(0,9) = 45 \text{ J}$
   - Daya untuk memindahkan kotak tersebut dari dasar ke dalam truk dalam waktu 2 detik adalah 22,5 W. (**BENAR**)
     $P = \frac{W}{t}$
     $P = \frac{45}{2} = 22,5 \text{ W}$
   - Energi potensial gravitasi ketika kotak kardus dipindahkan dari dasar ke dalam truk berkurang sebesar 45 J. (**SALAH**)

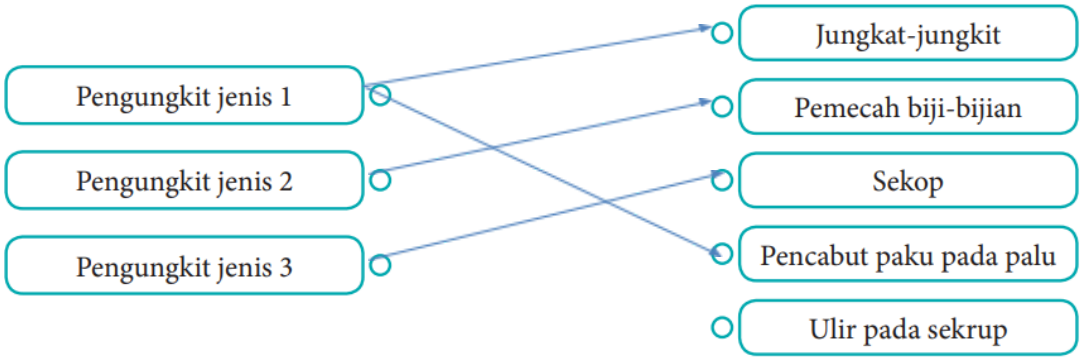
Energi potensialnya justru anak sebesar mgh = (5)(10)(0,9) = 45 J karena posisinya naik.

C. Menjodohkan

1. Pasangan yang tepat adalah



2. Pasangan yang tepat adalah



D. Isian Singkat

1. Nol
   Ketika membopong seseorang, gaya yang dikerjakan arahnya ke atas sedangkan perpindahannya ke depan/belakang.
2. Energi mekanik terdiri atas energi **kinetik** yang dimiliki benda akibat geraknya dan energi **potensial** yang dimiliki benda akibat kedudukannya.
3. Sumber energi terbarukan
4. Mendekati beban.
   Gaya yang dikerjakan sebanding dengan lengan beban (jarak beban ke titik tumpu). Jadi, untuk memperkecil gaya, lengan beban perlu diperkecil dengan cara mendekatkan titik tumpu ke beban.
5. 40 N
   Katrol tetap tidak mengubah besar gaya yang dikerjakan, hanya arahnya saja yang berubah.

E. Uraian

1. Tiga jenis usaha adalah
   - Usaha positif, yaitu yang arah gayanya searah dengan perpindahan. Contohnya mendorong keranjang belanja.
   - Usaha negatif, yaitu yang arah gayanya berlawanan dengan perpindahan. Contohnya rem kendaraan.

- Usaha nol, yaitu yang tidak terjadi perpindahan walaupun telah dikerjakan gaya atau arah gayanya tegak lurus arah perpindahan. Contohnya, mendorong tembok dan temboknya tidak bergerak.

2. Diketahui:
   $m = 0{,}5$ kg, $g = 10$ m/s^2, $h_A = 90$ cm $= 0{,}9$ m, dan $EK_B = 2EP_B$
   Ditanyakan:
   $h_B = ?$
   Solusi:
   Pertama, tentukan dahulu energi mekanik peristiwa ini.
   Di titik A, belum ada kecepatan sehingga $EK_A = 0$.
   Energi potensial di A adalah $EP_A = mgh_A = (0{,}5)(10)(0{,}9) = 4{,}5$ J
   Energi mekanik di A adalah $EM_A = EP_A + EK_A = 4{,}5 + 0 = 4{,}5$ J
   Di titik B, energi mekaniknya juga tetap sama 4,5 J
   $EM_B = EP_B + EK_B = 4{,}5$ J
   Diketahui bahwa $EK_B = 2EP_B$

   $$EP_B + 2EP_B = 4{,}5$$
   $$3EP_B = 4{,}5$$
   $$EP_B = \frac{4{,}5}{3} = 1{,}5 \text{ J}$$

   Tinggi B dapat dihitung

   $$EP_B + 2EP_B = 4{,}5$$
   $$3EP_B = 4{,}5$$
   $$EP_B = mgh_B$$
   $$h_B = \frac{EP_B}{mg}$$
   $$h_B = \frac{1{,}5}{(0{,}5)(10)} = 0{,}3 \text{ m}$$

   Jadi, tinggi titik B adalah 0,3 m.

3. Diketahui:
   $m = 1.500$ kg, $v_1 = 72$ km/jam $= 20$ m/s, dan $v_2 = 108$ km/jam $= 30$ m/s
   Ditanya:
   $W = ?$
   Solusi:
   Usaha yang dilakukan sama dengan perubahan energi kinetik.

   $$W = \Delta EK$$
   $$W = \frac{1}{2} m(v_2^{\,2} - v_1^{\,2})$$
   $$W = \frac{1}{2}(1.500)(30^2 - 20^2)$$
   $$W = 750(900 - 400)$$
   $$W = 750(500) = 375.000 \text{ J}$$

   Jadi, usaha yang perlu dilakukan oleh mesin mobil tersebut adalah 375.000 J.

4. Diketahui:

w = 1.500 N, L_B = 0,5 m, dan L_K = 1,5 m
Ditanya:
F = ?
Solusi:
Gaya F minimal yang perlu dikerjakan dapat dihitung sebagai berikut.

$$wL_B = FL_K$$
$$(1.500)(0,5) = F(1,5)$$
$$F = \frac{750}{1,5} = 500 \text{ N}$$

Jadi, gaya F minimal yang perlu dikerjakan besarnya adalah 500 N.

5. Diketahui:
m = 300 kg, g = 10 m/s^2, h = 2 m, l = 1,5 m, dan t = 5 s.
Ditanya:
(a) F = ? dan (b) P = ?
Solusi:
(a) Untuk menghitung gaya, perlu diketahui panjang lintasan bidang miring (s) dengan Pytagorast.

$$s = \sqrt{h^2 + l^2}$$
$$s = \sqrt{2^2 + 1,5^2} = \sqrt{6,25} = 2,5 \text{ m}$$

Gaya minimal yang dikerjakan dapat dihitung sebagai berikut.

$$wh = Fs$$
$$F = \frac{wh}{s} = \frac{mgh}{s}$$
$$F = \frac{(300)(10)(2)}{2,5}$$
$$F = \frac{6.000}{2,5} = 2.400 \text{ N}$$

Jadi, besar gaya minimal yang perlu dikerjakan adalah 2.400 N.
(b) Daya yang dikerjakan dapat dihitung sebagai berikut.

$$P = \frac{W}{t}$$
$$P = \frac{mgh}{t}$$
$$P = \frac{(300)(10)(2)}{5} = 1.200 \text{ W}$$

Jadi, dayanya sebesar 1.200 W.

HOTS Zone

Pertanyaan 1

Energi potensial gravitasi sebanding dengan ketinggian benda. Jadi, makin tinggi posisi benda, makin besar energi potensial gravitasinya. Buah yang posisinya paling rendah adalah buah jeruk (1 m), dikuti oleh buah mangga (3 m), dan yang paling tinggi adalah buah kelapa (7 m).
Jadi, urutan buah-buahan di kebun Dina dari yang energi potensial gravitasinya terkecil ke terbesar adalah buah jeruk, buah mangga, dan buah kelapa.

Pertanyaan 2

B

Kereta dorong termasuk pesawat sederhana jenis pengungkit/tuas.

Pertanyaan 3

Pesawat sederhana yang ada di teks tersebut adalah

- Kereta dorong (pengungkit/tuas)
- Permukaan miring (bidang miring)
- Timba sumur (katrol)

Pertanyaan 4

- Energi potensial gravitasi buah mangga lebih besar daripada energi potensial gravitasi buah jeruk. (**BENAR**)
- Alat untuk membawa buah-buahan di kebun Dina memiliki titik beban di antara titik tumpu dan titik kuasa. (**BENAR**)
- Timba air di sumur Dina menggunakan sistem katrol bebas. (**SALAH**)
  Timba sumur menggunakan sistem katrol tetap.
- Besarnya keuntungan mekanis timba air di sumur Dina adalah 1. (**BENAR**)

Latihan Semester 1

Pertanyaan 1

Jenis mikroskop yang digunakan sehingga bagian dalam sel bisa terlihat sangat jelas adalah mikroskop elektron. Hal ini karena mikroskop elektron memiliki perbesaran yang lebih tinggi dibandingkan mikroskop cahaya.

Pertanyaan 2

Jawaban: B

Pertanyaan 3

- Bagian 1 merupakan organel yang hanya ditemukan pada sel hewan. (**SALAH**)
- Bagian 3 merupakan struktur yang membedakan sel prokariotik dan eukariotik. (**BENAR**)
- Bagian 8 berperan dalam menghasilkan energi untuk aktivitas sel. (**BENAR**)
- Bagian 5 berperan sebagai tempat terjadinya proses fotosintesis. (**SALAH**)

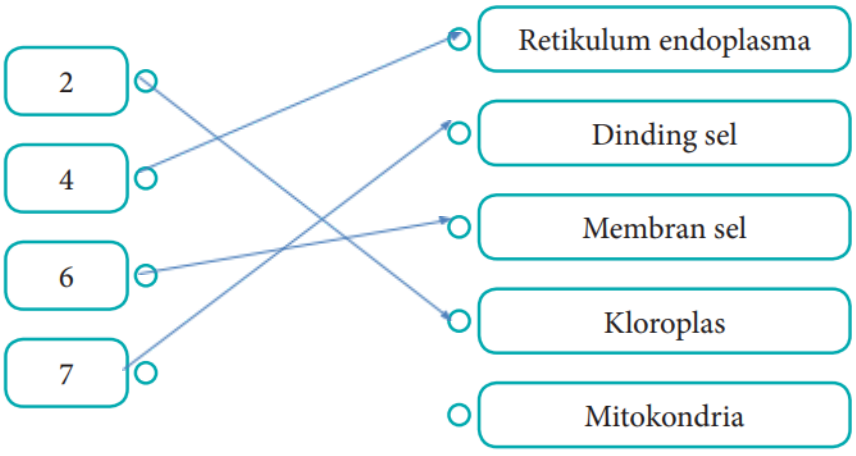
Pertanyaan 4

Ribosom

Pertanyaan 5

Bagian Sel	Hanya terdapat pada sel tumbuhan	Ditemukan juga pada sel hewan
1	✔	
2	✔	
3		✔
4		✔
5	✔	
6		✔
7	✔	
8		✔

Pertanyaan 6



Pertanyaan 7

Jawaban: C

Pertanyaan 8

Spesialisasi	Nama Sel	Benar	Salah
Sel 1	Sel otot		✔

Sel 2	Sel saraf	✔	
Sel 3	Sel penjaga stomata		✔
Sel 4	Sel rambut akar	✔	

Pertanyaan 9

Ciri-ciri lain dari spesialisasi sel 1, 2, 3, dan 4 yaitu sebagai berikut.

- Sel 1 (sel penjaga stomata), jumlahnya sepasang pada setiap stomata.
- Sel 2 (sel saraf), memiliki nukleus, sitoplasma, dan organel-organel.
- Sel 3 (sel otot), strukturnya berbeda dengan sel lain tergantung pada letaknya di tubuh.
- Sel 4 (sel rambut akar), memiliki nukleus di bagian sudut sel.

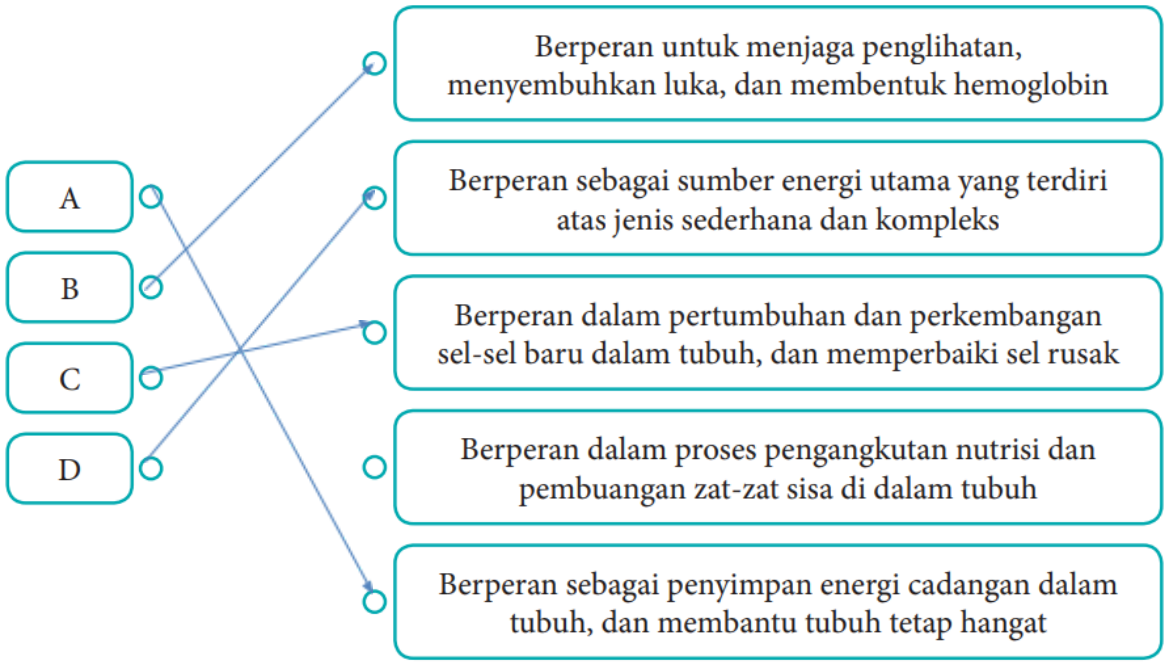
Pertanyaan 10

Kelompok Makanan	Nutrisi yang Terkandung	Benar	Salah
A	Karbohidrat		✔
B	Vitamin dan mineral	✔	
C	Protein	✔	
D	Lemak		✔

Pertanyaan 11

Jawaban: A

Pertanyaan 12



Pertanyaan 13

- Kelompok makanan A akan dicerna secara kimiawi di rongga mulut oleh enzim amilase. (**SALAH**)
- Pankreas menghasilkan enzim lipase untuk memecah nutrisi yang terkandung dalam kelompok makanan A. (**BENAR**)
- Kelompok makanan C dicerna secara kimiawi di organ lambung dan usus halus dengan enzim yang berbeda. (**BENAR**)

- Di rongga mulut dan lambung terdapat enzim yang berfungsi untuk mencerna kelompok makanan D. (**BENAR**)

Pertanyaan 14

Proses yang terjadi pada gambar tersebut adalah gerak peristaltik. Gerak peristaltik adalah gerakan meremas dan mendorong makanan untuk dibawa masuk ke lambung dalam bentuk gumpalan-gumpalan (bolus).

Pertanyaan 15

- Sebelum memasuki organ pencernaan yang ditunjuk nomor 2, makanan sudah melalui proses pencernaan mekanik dan kimiawi. (**BENAR**)
- Bagian panah pada gambar yang menunjukkan gerakan otot yang berkontraksi dan relaksasi secara bergantian. (**BENAR**)
- Bagian yang ditunjuk nomor 3 pada gambar merupakan tempat penampungan sementara sisa makanan sebelum dikeluarkan. (**SALAH**)
- Salah satu gangguan yang dapat terjadi pada bagian yang ditunjuk nomor 3 adalah diare. (**SALAH**)

Pertanyaan 16

bolus

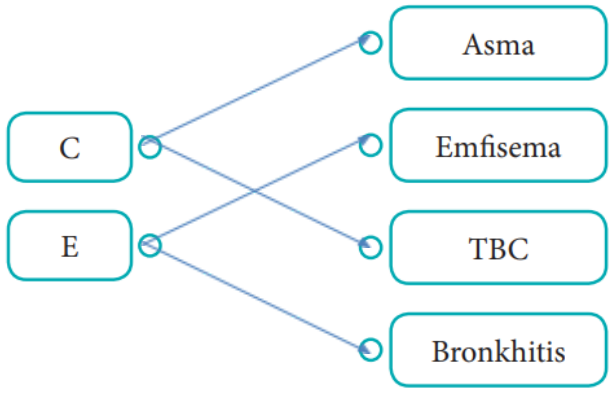
Pertanyaan 17

Jawaban: D

Pertanyaan 18

Pernyataan	Benar	Salah
Organ B tersusun atas tulang rawan berbentuk cincin dan memiliki silia.	✔	
Selaput tipis yang disebut pleura membungkus organ E.		✔
Organ E memiliki dinding yang mengandung kapiler darah.	✔	
Pada organ B terdapat pita suara yang akan bergetar saat berbicara.		✔

Pertanyaan 19



Pertanyaan 20

Simbol warna merah menunjukkan pembuluh darah arteri yang membawa darah dari jantung. Warna biru menunjukkan pembuluh darah vena yang membawa darah menuju jantung. Warna perpaduan keduanya menunjukkan pembuluh darah kapiler yang menghubungkan pembuluh darah vena dan arteri supaya bisa mengedarkan darah ke seluruh tubuh.

Pertanyaan 21

- Pembuluh darah 2 merupakan tempat terjadinya pertukaran antara gas oksigen dan karbon dioksida. (**BENAR**)

- Pembuluh darah 3 tersebar di seluruh tubuh dengan ukuran sangat kecil dan sangat banyak. (**SALAH**)
- Aorta merupakan pembuluh darah 3 yang ukurannya paling besar di dalam tubuh untuk mengedarkan darah ke seluruh tubuh. (**SALAH**)
- Pembuluh darah 1 merupakan pembuluh darah yang membawa darah keluar dari jantung. (**BENAR**)

Pertanyaan 22

Pembuluh darah yang terlibat dalam peredaran darah kecil adalah arteri pulmonalis dan vena pulmonalis.

Pertanyaan 23

Jawaban: A

Pertanyaan 24

Jawaban: B

Pertanyaan 25

- Batu ginjal tidak hanya terjadi di ginjal saja, tetapi dapat terjadi juga pada saluran pengeluaran urine (**BENAR**)
- Perempuan yang mengalami obesitas lebih berisiko terkena batu ginjal daripada laki-laki (**SALAH**)
- Cara mencegah batu ginjal adalah dengan mencukupi kebutuhan cairan tubuh dengan mengonsumsi air putih. (**BENAR**)
- Risiko terkena batu ginjal dapat dikurangi dengan mengonsumsi sayur dan buah yang mengandung banyak kalsium oksalat. (**SALAH**)

Pertanyaan 26

- Gaya 1 melakukan usaha nol. (**SALAH**)
- Gaya 2 melakukan usaha negatif. (**BENAR**)
- Gaya 3 melakukan usaha positif. (**BENAR**)
- Gaya 4 melakukan usaha negatif. (**SALAH**)

Pertanyaan 27

$$W = \sum Fs$$

$$W = (2.000 + 400 - 1.000 - 800)(50)$$

$$W = (600)(50) = 30.000 \text{ J}$$

Jadi, usaha total untuk memindahkan benda dari A ke B adalah 30.000 J.

Pertanyaan 28

- Gaya 1 tidak melakukan usaha sama sekali. (**SALAH**)

  $$W = -(800)(50)$$

  $$W = -40.000 \text{ J}$$

  Gaya 1 melakukan usaha sebesar -40.000 J
- Besar usaha yang dilakukan gaya 3 paling besar dibandingkan gaya lainnya. (**BENAR**)

  $$W = (2.000)(50)$$

  $$W = 100.000 \text{ J}$$

  Gaya 3 melakukan usaha sebesar 100.000 J. Lebih besar dibandingkan semua gaya lain.
- Besar usaha yang dilakukan gaya 2 paling kecil dibandingkan gaya lainnya. (**BENAR**)

  $$W = -(1.000)(50)$$

  $$W = -50.000 \text{ J}$$

  Gaya 2 melakukan usaha sebesar -50.000 J. Lebih kecil dibandingkan semua gaya lain.

- Besar usaha yang dilakukan gaya 4 lebih kecil dibandingkan gaya 1. (**SALAH**)
  Usaha yang dilakukan gaya 1 adalah -40.000 J
  Usaha yang dilakukan gaya 4 adalah
  $W = (400)(50)$
  $W = 20.000 \text{ J}$
  Jadi, usaha yang dilakukan gaya 4 lebih besar dibandingkan gaya 1

Pertanyaan 29

Daya adalah usaha dibagi waktu

$$P = \frac{W}{t}$$

$$P = \frac{30.000}{30}$$

$$P = 1.000 \text{ W}$$

Jadi, daya yang dikerjakan pada benda adalah 1.000 W.

Pertanyaan 30

- Energi kinetik maksimal ketika pengendara tersebut menaiki sepeda motornya adalah 98 kJ. (**BENAR**)

  $$EK_{\max} = \frac{1}{2} m v_{\max}^{\ 2}$$

  $$EK_{\max} = \frac{1}{2}(100 + 60)(35)^2$$

  $$EK_{\max} = (80)(1.225) = 98.000 \text{ J} = 98 \text{ kJ}$$

- Energi kinetik ketika sepeda motor tersebut tidak digerakkan adalah 180 J. (**SALAH**)
  Ketika sepeda motor tidak digerakkan, kecepatannya = 0. Jadi, energi kinetiknya juga nol.
- Energi kinetik ketika pengendara tersebut mengendarai sepeda motornya dengan kelajuan yang dia sukai adalah 36 kJ. (**SALAH**)

  $$EK = \frac{1}{2} m v^2$$

  $$EK = \frac{1}{2}(100 + 60)(15)^2$$

  $$EK = (80)(225) = 18.000 \text{ J} = 18 \text{ kJ}$$

- Energi kinetik ketika pengendara tersebut terburu-buru adalah 32 kJ. (**BENAR**)

  $$EK = \frac{1}{2} m v^2$$

  $$EK = \frac{1}{2}(100 + 60)(20)^2$$

  $$EK = (80)(400) = 32.000 \text{ J} = 32 \text{ kJ}$$

Pertanyaan 31

Awalnya ia bergerak dengan kelajuan 15 m/s. Lalu, dinaikkan menjadi 20 m/s. Usaha dapat dihitung sebagai perubahan energi kinetik

$$W = \Delta EK$$

$$W = \frac{1}{2} m(v_2^{\,2} - v_1^{\,2})$$

$$W = \frac{1}{2}(100+60)(20^2 - 15^2)$$

$$W = (80)(400-225)$$

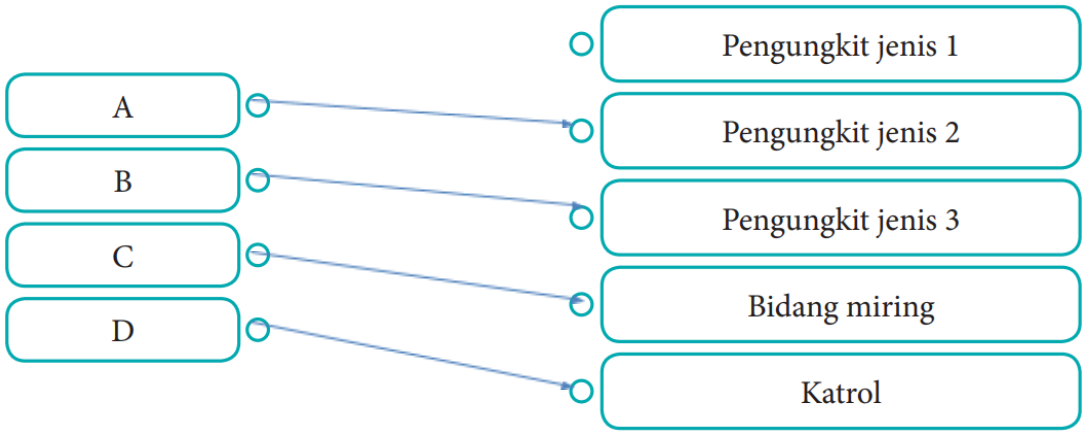
$$W = 14.000 \text{ J}$$

Jadi, besarnya usaha yang dikerjakan adalah 14.000 J atau 14 kJ.

Pertanyaan 32

- Sepeda motor pada teks tersebut menggunakan sumber energi tidak terbarukan. (**BENAR**)
- Jika sepeda motor tersebut diisi bensin hingga penuh, jarak maksimal yang bisa ditempuh adalah 300 km. (**SALAH**)
  Kapasitas bensin maksimal adalah 5,5 liter di mana 1 liter cukup untuk 50 km. Jarak tempuh maksimal ketika bensin terisi penuh adalah (5,5)(50) = 275 km.
- Sepeda motor pada teks tersebut memanfaatkan bahan bakar fosil. (**BENAR**)
- Sepeda motor pada teks tersebut menyumbang emisi karbon dioksida. (**BENAR**)

Pertanyaan 33



Pertanyaan 34

Jawaban: B

Pertanyaan 35

- Titik beban alat pada Gambar A berada di antara titik kuasa dan titik tumpu. (**BENAR**)
- Titik tumpu alat pada Gambar B berada di antara titik beban dan titik kuasa. (**SALAH**)
- Titik kuasa alat pada Gambar D berada di antara titik beban dan titik tumpu. (**SALAH**)
- Makin landai alat pada Gambar C, makin besar keuntungan mekanisnya. (**BENAR**)

Pertanyaan 36

Alat pada Gambar D adalah katrol tetap. Katrol tetap tidak memperbesar gaya yang dikerjakan, hanya mengubah arahnya. Jadi, besar gaya minimal yang perlu dikerjakan sebesar gaya berat benda yang diangkat.

$$F = w$$

$$F = mg$$

$$F = (9)(10) = 90 \text{ N}$$

Jadi, besar gaya minimal yang perlu dikerjakan adalah 90 N.

Latihan Bab 4

A. Pilihan Ganda

1. Jawaban: C
   Satu gelombang adalah P-Q-R-Q-P. Jadi gerak PQ adalah ¼ gelombang. Jadi periodenya adalah
   $$T = 4 \times \frac{1}{40} = \frac{1}{10} = 0{,}1 \text{ s}$$
2. Jawaban: B
   Frekuensi adalah kebalikan dari periode pada nomor 1. Jadi,
   $$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0{,}1} = 10 \text{ Hz}$$
3. Jawaban: B
   Amplitudo adalah simpangan terjauh dari titik setimbang. Titik setimbang adalah Q. Jadi, simpangan terjauhnya adalah PQ atau QR, yaitu 5 cm.
4. Jawaban: A
   Satu gelombang adalah L-M-L-K-L. Jadi, L-M-L-K adalah ¾ gelombang. Periodenya adalah
   $$T = \frac{4}{3} \times 0{,}6 = 0{,}8 \text{ s}$$
   Frekuensinya adalah
   $$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0{,}8} = 1{,}25 \text{ Hz}$$
5. Jawaban: A
   Amplitudo adalah simpangan terjauh dari titik setimbang. Titik setimbang adalah L. Jadi, simpangan terjauhnya adalah LK atau LM, yaitu 10/2 = 5 cm.
6. Jawaban: D
   $$f_A = 3 f_B = \frac{1}{3} f_C$$
   Periode adalah kebalikan dari frekuensi.
   $$\frac{1}{T_A} = 3\frac{1}{T_B} = \frac{1}{3T_C}$$
   $$T_A = \frac{1}{3} T_B = 3T_C$$
   Semua nilai dikali dengan 3 menjadi
   $$3T_A = T_B = 9T_C$$
   Didapatkan bahwa $3T_A = T_B$ dan $3T_A = 9T_C$
   Sehingga perbandingan untuk periode A dengan B adalah $T_A : T_B = 1 : 3$ dan periode A dengan C adalah $T_A : T_C = 9 : 3$ atau $3 : 1$. Supaya nilai T_A di kedua perbandingan sama, keduanya dibuat supaya menjadi 3. Perbandingan $T_A : T_B = 1 : 3$ dapat ditulis menjadi $3 : 9$. Jadi perbandingan $T_A : T_B : T_C = 3 : 9 : 1$.
7. Jawaban: D
   Gelombang permukaan air membutuhkan medium (gelombang mekanik) dan bentuknya bergelombang sehingga termasuk transversal.
8. Jawaban: D

Waktu yang dibutuhkan untuk menempuh satu gelombang (periode) adalah 0,5 detik. Frekuensi (*f*) adalah kebalikan dari periode.

$$f = \frac{1}{T}$$

$$f = \frac{1}{0,5} = 2 \text{ Hz}$$

9. Jawaban: A

$$v = \lambda f$$

$$v = (4)(2)$$

$$v = 8 \text{ m/s}$$

10. Jawaban: C
Gelombang pada slinky membutuhkan medium (mekanik) dan arah rambatnya searah arah getar (longitudinal)
11. Jawaban: A
Dari titik A ke B panjangnya 400 cm = 4 m dan waktu rambatnya adalah 10 detik. Jadi, cepat rambatnya adalah panjang AB dibagi waktu.

$$v = \frac{4}{10} = 0,4 \text{ m/s}$$

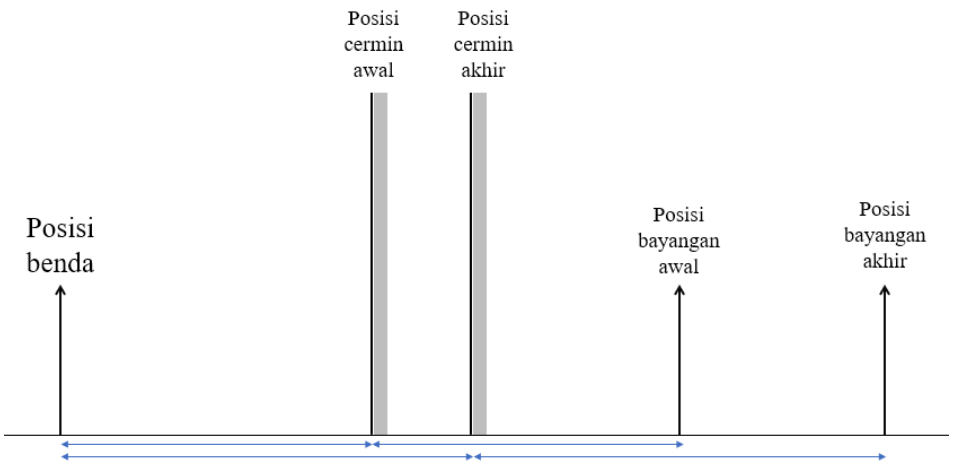
12. Jawaban: B
Gelombang slinky memiliki arah rambatnya searah dengan arah getar.
13. Jawaban: C
Syarat terjadinya bunyi adalah terdapat sumber bunyi (1), terdapat medium (3), dan terdapat pendengar (4)
14. Jawaban: B
Gelombang infrasonik memiliki frekuensi di bawah frekuensi yang bisa didengar manusia.
15. Jawaban: B
Adanya lapisan lunak di studio musik berfungsi untuk mengurangi gaung.
16. Jawaban: A
Sudut pantul bunyi besarnya sama dengan sudut datang.
17. Jawaban: C

$$v = \frac{s}{t}$$

$$s = vt$$

$$s = (340)(6) = 2.040 \text{ m}$$

18. Jawaban: C
Ilustrasi pencerminan tersebut adalah sebagai berikut.



Terlihat bahwa jarak posisi bayangan awal dan akhir = 2 kali jarak posisi cermin awal dan akhir. Jaraknya adalah 2 x 5 = 10 cm.

19. Jawaban: D
    Di cermin cekung, ruang antara titik fokus dan jari-jari kelengkungan adalah ruang II. Letak bayangan dari posisi tersebut adalah ruang III (di luar jari-jari kelengkungan).
20. Jawaban: B
    Persamaan kekuatan lensa pada rabun dekat adalah sebagai berikut.

$$P = \frac{1}{Sn} - \frac{1}{PP}$$

Jarak titik dekat Ami adalah

$$2,5 = \frac{1}{0,25} - \frac{1}{PP_A}$$

$$\frac{1}{PP_A} = 4 - 2,5 = 1,5$$

$$PP_A = \frac{1}{1,5}$$

Jarak titik dekat Bono adalah

$$1 = \frac{1}{0,25} - \frac{1}{PP_B}$$

$$\frac{1}{PP_B} = 4 - 1 = 3$$

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

Perbandingan PP_A : PP_B adalah

$$\frac{1}{1,5} : \frac{1}{3} = 3 : 1,5 = 2 : 1$$

B. Pilihan Ganda Kompleks

1. Kebenaran pernyataannya adalah
   - Panjang gelombang tersebut adalah 4,5 m. (**SALAH**)
     Terdapat 3 gelombang yang panjang keseluruhannya adalah 450 cm. Panjang satu gelombangnya adalah 450/3 = 150 cm = 1,5 m.
   - Amplitudo gelombang tersebut adalah 0,4 m. (**BENAR**)

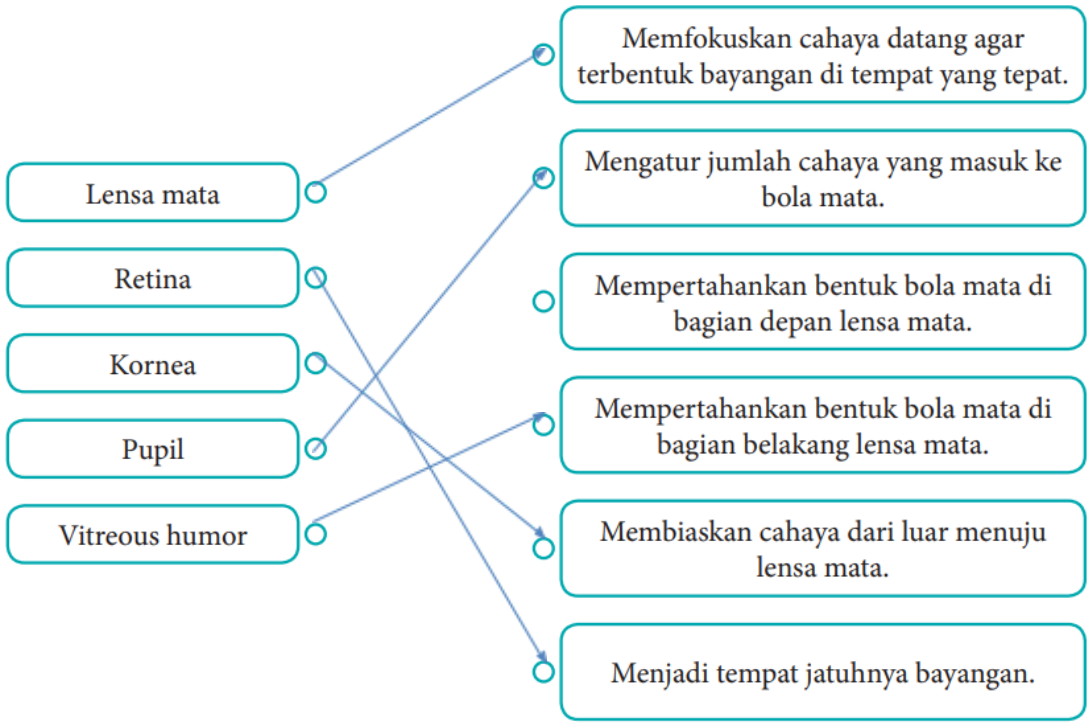
Amplitudo gelombang adalah 40 cm = 0,4 m.

- Frekuensi gelombang tersebut adalah 1/6 Hz. (**SALAH**)
  Gelombang tersebut merambat dari O-X (3 gelombang) dalam waktu 6 detik. Jadi, untuk satu gelombang (periode) adalah 6/3 = 2 detik. Frekuensi adalah kebalikan periode, $f = ½ = 0,5$ Hz.
- Periode gelombang tersebut adalah 2 detik. (**BENAR**)
  Periodenya adalah 6/3 = 2 detik.
- Cepat rambat gelombang tersebut adalah 75 cm/s. (**BENAR**)
  $v = \lambda f$
  $v = (1,5)(0,5)$
  $v = 0,75$ m/s = 75 cm/s

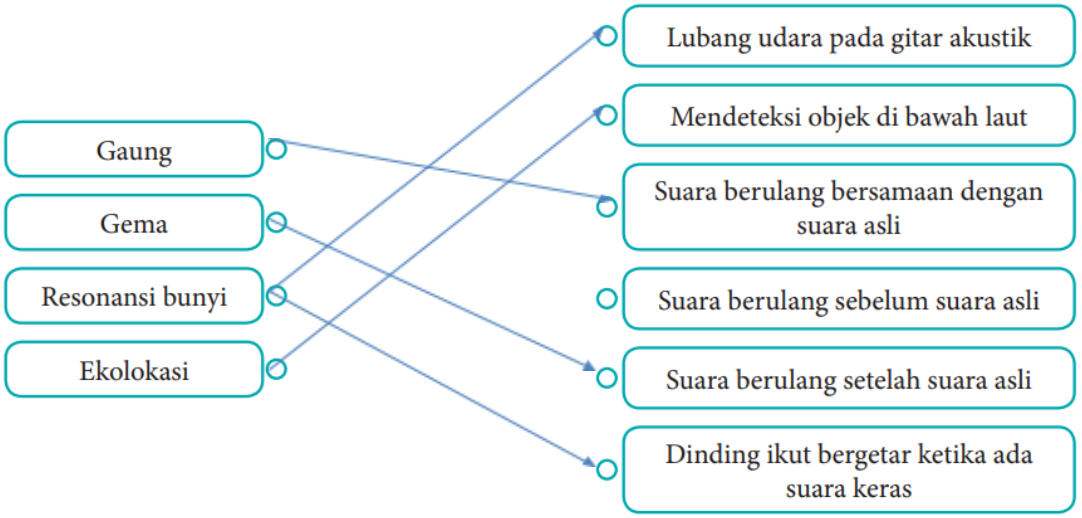
2. Kebenaran pernyataannya adalah
   - Gelombang bunyi adalah gelombang longitudinal. (**BENAR**)
   - Gelombang bunyi tidak dapat merambat di ruang hampa. (**BENAR**)
   - Makin rapat medium rambatnya, makin pelan cepat rambat gelombang bunyi. (**SALAH**)
     Gelombang bunyi merambat lebih cepat di medium yang lebih rapat.
   - Kuat lemahnya gelombang bunyi dipengaruhi oleh frekuensinya. (**SALAH**)
     Kuat lemahnya gelombang bunyi dipengaruhi oleh amplitudo.
   - Gelombang bunyi dapat dipantulkan. (**BENAR**)
3. Kebenaran pernyataannya adalah
   - Cermin pada gambar tersebut bersifat divergen. (**BENAR**)
   - Bayangan yang terbentuk berada di depan cermin. (**SALAH**)
     Bayangan di cermin cembung selalu berada di dalam/belakang cermin.
   - Bayangan yang terbentuk ukurannya diperkecil. (**BENAR**)
   - Bayangan yang terbentuk atas bawahnya terbalik. (**SALAH**)
     Bayangan di cermin cembung selalu tegak (tidak terbalik atas bawahnya).

C. Menjodohkan

1. Pasangan yang tepat adalah



2. Pasangan yang tepat adalah



D. Isian Singkat

1. Berdasarkan arah rambat dan mediumnya, jenis gelombang pada teks tersebut secara berturut-turut adalah gelombang **longitudinal** dan gelombang **mekanik**.
2. Panjang gelombang
3. Gaung
4. Kaca pembesar/lup
5. Kamera

E. Uraian

1. Diketahui:
   Tinggi riak: 3 cm, jarak dua puncak riak berdekatan: 5 cm, waktu terjadinya 1 getaran: 0,2 detik
   Ditanya:
   (a) f, (b) T, (c) A, (d) λ, dan (e) v
   Solusi:
   (a) Waktu terjadinya satu getaran adalah periode (0,2 detik) dan frekuensi adalah kebalikan periode $f = 1/0{,}2 = 5$ Hz
   (b) Periode adalah $T = 0{,}2$ detik
   (c) Tinggi riak adalah amplitudo $A = 3$ cm
   (d) Jarak antara dua puncak berdekatan adalah panjang gelombang $\lambda = 5$ cm
   (e) $v = \lambda f = (5)(5) = 25$ cm/s
2. Berdasarkan arah rambatnya, gelombang air riak adalah gelombang transversal. Hal ini karena arah getarnya (atas-bawah) tegak lurus arah rambatnya (ke samping di permukaan kolam).
3. Diketahui:
   $t = 25$ detik setelah dipancarkan
   $v = 1.500$ m/s
   Ditanya:
   $s = ?$
   Solusi:
   Pada ekolokasi kedalaman dapat ditentukan dengan persamaan berikut

$$s = \frac{vt}{2}$$

$$s = \frac{(1.500)(25)}{2}$$

$$s = 18.750 \text{ m}$$

Jadi kedalaman laut yang diukur adalah 18.750 m

4. Diketahui

Di depan cermin bernilai positif, di dalam cermin bernilai negatif

S = 30 cm dan S' = 60 cm

Ditanya:

(a) jenis cermin, (b) f dan R, dan (c) M

Solusi:

(a) Bayangan pada cermin datar dan cembung selalu berada di dalam cermin. Jadi, jenis cermin adalah cermin cekung karena bayangannya berada di depan cermin.

(b) Titik fokus dapat dihitung sebagai berikut.

$$\frac{1}{S} + \frac{1}{S'} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{30} + \frac{1}{60} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{2+1}{60} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{3}{60}$$

$$f = \frac{60}{3} = 20 \text{ cm}$$

Jadi, panjang titik fokus adalah 20 cm.

Jari-jari kelengkungan adalah $R = 2f = 2(20) = 40$ cm

Jadi jari-jari kelengkungan adalah 40 cm.

(c) Perbesaran dapat dihitung dengan perbandingan posisi bayangan dengan posisi benda.

$$M = \left|\frac{S'}{S}\right|$$

$$M = \left|\frac{60}{30}\right| = 2$$

Jadi, perbesaran bayangan yang tercipta adalah 2 kalinya.

5. Diketahui:

Arin miopia dengan PR = 40 cm = 0,4 m

Bila hipermetropia dengan PP = 50 cm = 0,5 m

Ditanya:

P dan f untuk Arin dan Bila

Solusi:

- Kacamata untuk Arin

  Kekuatan lensa miopia dapat dihitung sebagai berikut

$$P = -\frac{1}{PR}$$

$$P = -\frac{1}{0,4} = -2,5 \text{ D}$$

Jarak fokus lensanya adalah

$$f = \frac{1}{P}$$

$$f = \frac{1}{-2,5}$$

$$f = -0,4 \text{ m}$$

Jadi, Arin perlu menggunakan kacamata dengan kekuatan lensa -2,5 D dan jarak fokus lensanya -0,4 m.

- Kacamata untuk Bila

  Kekuatan lensa hipermetropia dapat dihitung sebagai berikut

$$P = \frac{1}{Sn} - \frac{1}{PP}$$

$$P = \frac{1}{0,25} - \frac{1}{0,5}$$

$$P = 4 - 2 = 2 \text{ D}$$

Jarak fokus lensanya adalah

$$f = \frac{1}{P}$$

$$f = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ m}$$

Jadi, Bila perlu menggunakan kacamata dengan kekuatan lensa +2 D dan jarak fokus lensa 0,5 m.

HOTS Zone

Pertanyaan 1

Sinar gamma, sinar x, UV, cahaya tampak, inframerah, gelombang mikro, dan gelombang radio.

Pertanyaan 2

Kebenaran pernyataannya adalah

- Panjang gelombang radio bisa setara dengan panjang bangunan. (**BENAR)**
- Cahaya merah adalah cahaya tampak dengan frekuensi terbesar. (**SALAH**)
  Cahaya tampak dengan frekuensi terbesar adalah cahaya ungu.
- Sinar x memiliki frekuensi lebih besar dibandingkan inframerah. (**BENAR**)
- Sinar gamma panjang gelombangnya bisa sekecil inti atom. (**BENAR**)
- Cahaya tampak berada di antara sinar UV dan sinar X pada spektrum gelombang elektromagnetik. (**SALAH**)
  Cahaya tampak berada di antara sinar UV dan inframerah pada spektrum gelombang elektromagnetik

Pertanyaan 3

Jawaban: C

Gelombang elektromagnetik yang panjang gelombangnya 10^{-11} m termasuk ke dalam sinar X.

Pertanyaan 4
Ungu



Latihan Bab 5

A. Pilihan Ganda

1. Jawaban: C
2. Jawaban: A
3. Jawaban: A
4. Jawaban: B
5. Jawaban: B
6. Jawaban: C
7. Jawaban: C
8. Jawaban: D
9. Jawaban: B
10. Jawaban: C
11. Jawaban: D
12. Jawaban: C
13. Jawaban: C
14. Jawaban: A
15. Jawaban: B
16. Jawaban: C
17. Jawaban: C
18. Jawaban: D
19. Jawaban: B
20. Jawaban: A

B. Pilihan Ganda Kompleks

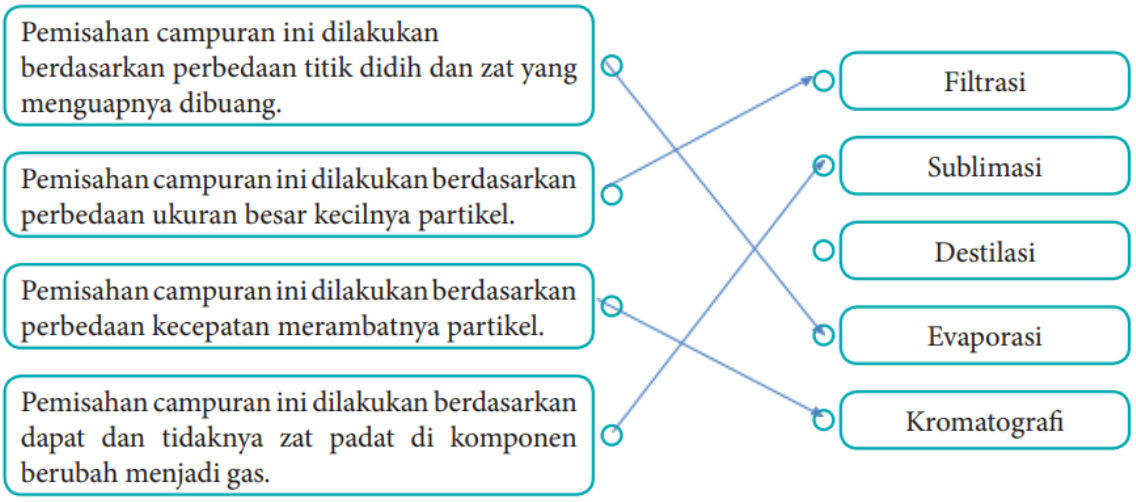
1. Kebenaran pernyataan adalah

Pernyataan	Benar	Salah
Belerang, neon, tembaga, dan emas adalah contoh unsur.	✔	
Senyawa adalah gabungan dari beberapa unsur dan berikatan secara fisika.		✔
Air kopi merupakan campuran yang bersifat homogen karena jika dibiarkan beberapa saat akan menghasilkan endapan		✔
Gas metana dan alkohol adalah senyawa organik karena mudah terbakar.	✔	

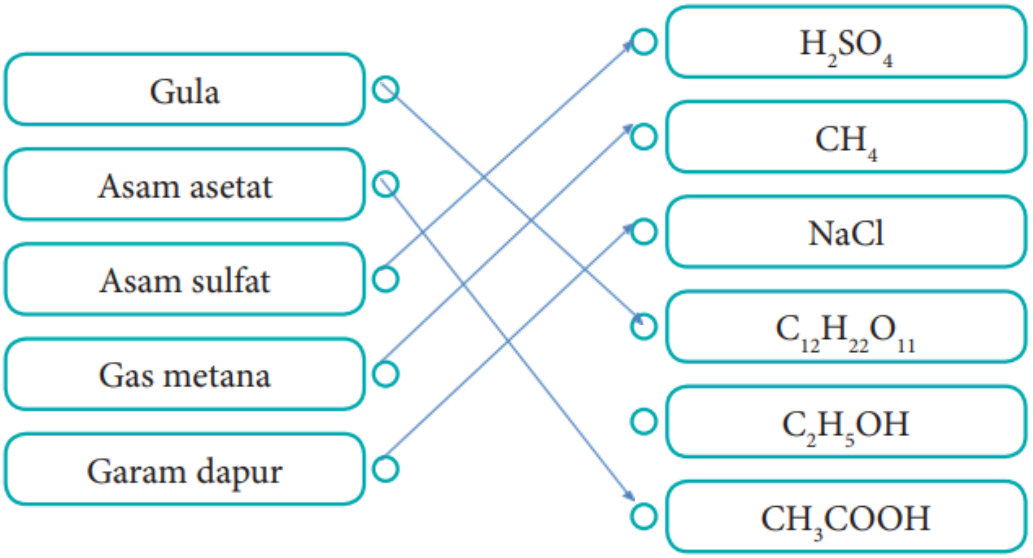
2. Kebenaran pernyataan adalah
   - Senyawa organik dapat menghantarkan arus listrik dengan baik. (**SALAH**)
   - Senyawa organik mudah terbakar ketika dipanaskan. (**BENAR**)
   - Senyawa organik menghasilkan gas CO ketika dibakar. (**SALAH**)
   - Senyawa anorganik massa molekulnya kecil. (**BENAR**)
   - Senyawa anorganik memiliki titik didih dan titik leleh yang tinggi. (**BENAR**)
3. Kebenaran pernyataan adalah
   - Campuran homogen disebut juga larutan karena terdiri atas pelarut dan zat terlarut. (**BENAR**)
   - Campuran heterogen merupakan campuran yang memiliki ukuran partikel lebih besar dibandingkan campuran homogen. (**BENAR**)
   - Campuran homogen dapat dipisahkan secara filtrasi dan distilasi. (**SALAH**)
   - Campuran heterogen bila dibiarkan bisa membentuk suatu endapan. (**BENAR**)

C. Menjodohkan

1. Pasangan yang tepat adalah



2. Pasangan yang tepat adalah



D. Isian Singkat

1. Tembaga
2. Ca
3. Gas metana
4. Senyawa anorganik
5. Filtrasi

E. Uraian

1. Unsur bisa dibagi menjadi
   - Unsur logam, contohnya besi, aluminium, dan emas
   - Unsur nonlogam, contohnya oksigen, karbon, dan hidrogen
   - Unsur semilogam, contohnya silikon, boron, dan germanium
2. Gula memiliki rumus kimia $C_{12}H_{22}O_{11}$. Unsur pembentuk dan komposisinya adalah 12 unsur karbon (C), 22 unsur hidrogen (H), dan 11 unsur oksigen (O).
3. Benda-benda di teks tersebut: sirop, pizza, teh manis, kue bolu, salad sayur, es batu, dan air putih.
   Benda yang termasuk unsur: tidak ada karena tidak ada benda yang hanya tersusun dari 1 jenis unsur tunggal dalam teks tersebut.

Benda yang termasuk senyawa: air putih dan es batu termasuk senyawa karena tersusun dari unsur oksigen dan hidrogen (asumsi tidak ada mineral)

Benda yang termasuk campuran: sirop, pizza, teh manis, kue bolu, dan salad sayur karena tersusun dari berbagai senyawa yang berbeda-beda.

4. Sup, panci *stainless steel*, dan teh hangat termasuk campuran. Jenis campuran sup adalah campuran heterogen (suspensi) karena komponen penyusunnya bisa terlihat sangat jelas dengan mata telanjang. Jenis campuran panci *stainless steel* adalah campuran homogen (logam paduan) karena terdiri dari campuran logam yang mana komponen penyusunnya tidak bisa dibedakan. Teh hangat adalah campuran homogen karena komponen-komponennya tidak bisa dibedakan dengan mata telanjang.
5. Teknik pemisahan garam dan air bisa dilakukan dengan teknik evaporasi maupun distilasi. Perbedaan utama dari kedua teknik tersebut adalah pada teknik evaporasi, air yang telah berubah menjadi uap dibuang begitu saja dan tidak diubah menjadi zat cair lagi, akan tetapi pada distilasi, uap air diubah menjadi air murni yang telah terpisah dari garam dan tidak dibuang.

HOTS Zone

Pertanyaan 1

Nama unsur yang terlibat dalam proses hujan asam adalah karbon, oksigen, sulfur, nitrogen. dan hidrogen.

Pertanyaan 2

Karbon dioksida (CO_2), sulfur dioksida (SO_2), nitrogen oksida (NO), sulfur trioksida (SO_3), asam sulfat (H_2SO_4), nitrogen dioksida (NO_2), asam nitrat (HNO_3), dan asam nitrit (HNO_2).

Pertanyaan 3

Kebenaran pernyataannya adalah

- Sulfur trioksida terbentuk dari ikatan senyawa sulfur dioksida dengan unsur oksigen. (**BENAR**)
- Sulfur trioksida bereaksi dengan O_2 menghasilkan asam sulfat. (**SALAH**)
- Asam nitrat dan asam nitrit dihasilkan dari nitrogen dioksida yang bereaksi dengan H_2O. (**BENAR**)
- Perbedaan asam nitrat dan asam nitrit adalah pada komposisi oksigennya. (**BENAR**)
- Asam nitrat dan asam nitrit adalah contoh dari campuran. (**SALAH**)

Latihan Bab 6

A. Pilihan Ganda

1. Jawaban: C
2. Jawaban: C
3. Jawaban: B
4. Jawaban: C
5. Jawaban: C
6. Jawaban: C
7. Jawaban: A
8. Jawaban: D
9. Jawaban: A
10. Jawaban: A
11. Jawaban: B
12. Jawaban: D
13. Jawaban: B
14. Jawaban: D
15. Jawaban: B
16. Jawaban: B
17. Jawaban: C
18. Jawaban: D
19. Jawaban: C
20. Jawaban: B

B. Pilihan Ganda Kompleks

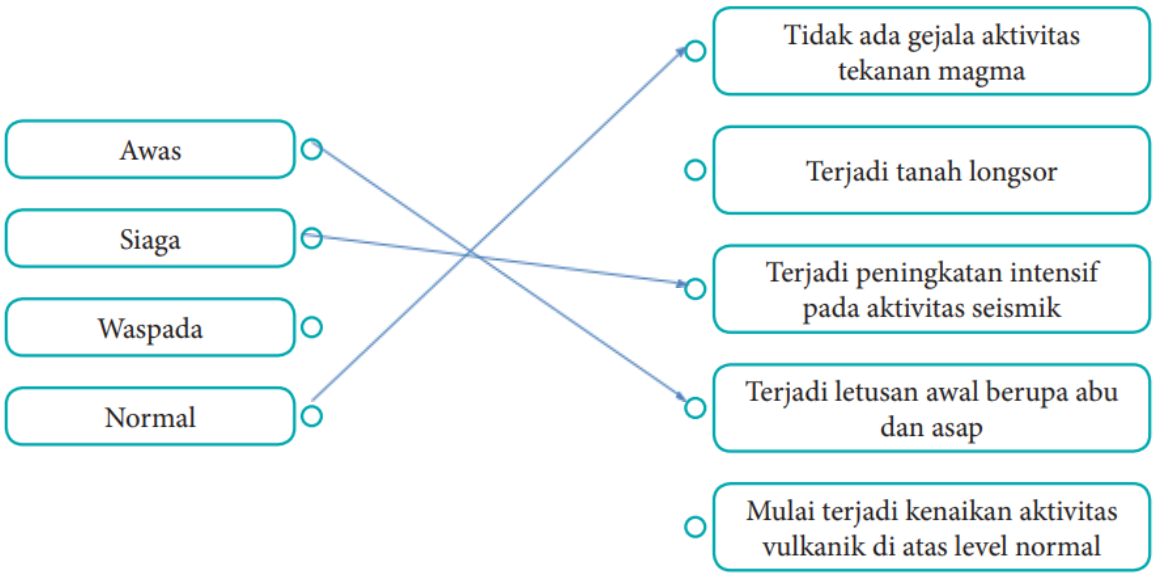
1. Kebenaran pernyataannya adalah

Pernyataan	Benar	Salah
Kerak bumi paling tebal berada di daerah pegunungan.	✔	
Mantel bumi tebalnya sekitar 2.900 km.	✔	
Mantel bumi bermanfaat dalam membentuk medan magnet alami Bumi.		✔
Inti bumi merupakan lapisan bumi paling masif.		✔

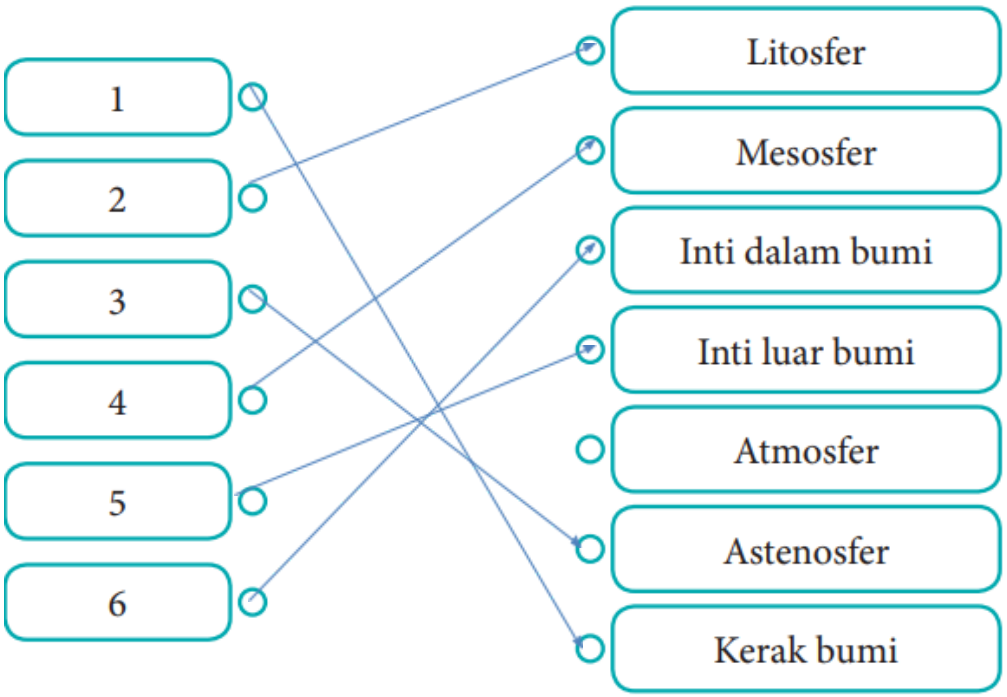
2. Kebenaran pernyataannya adalah
   - Semua gunung berapi di dunia berada di wilayah Cincin Api Pasifik. (**SALAH**)
   - Contoh gunung api tidur adalah gunung Fuji di Jepang. (**BENAR**)
   - Gunung Jayawijaya adalah contoh gunung berapi mati di Indonesia. (**BENAR**)
   - Indonesia memiliki lebih dari 200 gunung berapi aktif. (**SALAH**)
3. Kebenaran pernyataannya adalah
   - Gempa bumi tektonik dapat mengakibatkan bencana tsunami. (**BENAR**)
   - Gempa bumi dengan kedalaman hiposentrum 45 km termasuk ke dalam gempa bumi menengah. (**SALAH)**
   - Gempa bumi vulkanik tidak dapat mengakibatkan bencana tsunami. (**SALAH**)
   - Gempa bumi runtuhan hanya terasa dalam wilayah yang sempit. (**BENAR)**

C. Menjodohkan

1. Pasangan yang tepat adalah



2. Pasangan yang tepat adalah



D. Isian Singkat

1. Kerak bumi
2. Astenosfer
3. Mati
4. 60 m
5. Pemulihan

E. Uraian

1. Mesosfer memiliki wujud yang lebih padat dibandingkan astenosfer. Hal tersebut dikarenakan tekanan di lapisan mesosfer yang jauh lebih besar dibandingkan astenosfer. Tekanan yang tinggi menyebabkan batuan di lapisan tersebut menjadi lebih padat.
2. Gempa bumi bisa menyebabkan tsunami jika terjadi di laut dan kedalaman pusat gempanya cukup dangkal. Gempa bumi yang terjadi bisa mendorong air laut di atas pusat gempa sehingga terbentuk gelombang yang semakin membesar dan tinggi ketika mendekati pantai.
3. Dampak baik letusan gunung berapi

- Mengeluarkan material pasir dan batu yang bisa dimanfaatkan manusia
- Membuat tanah menjadi lebih subur
- Memunculkan mata air penuh mineral baik

4. Berdasarkan penyebabnya, gempa bumi bisa digolongkan menjadi gempa bumi tektonik, gempa bumi vulkanik, gempa bumi tumbukan, gempa bumi runtuhan, dan gempa bumi buatan.
5. Tindakan yang perlu diambil oleh nakhoda adalah segera melabuh ke daratan terdekat. Hal ini karena gempa tersebut bisa mengakibatkan tsunami sehingga perlu segera menjauhi laut dan menuju tempat yang tinggi.

HOTS Zone

Pertanyaan 1

Gempa bumi dangkal

Pernyataan 2

Kebenaran pernyataannya adalah

- Gempa bumi tersebut membuat warga Kota Jayapura panik dan berlarian ke luar rumah. (**BENAR**)
- Gempa bumi tersebut membuat banyak rumah warga ambruk. (**SALAH**)
- Pusat gempa tersebut berada di darat. (**BENAR**)
- Hiposentrum gempa bumi tersebut berada pada kedalaman 14 km. (**SALAH**)
- Gempa bumi tersebut terasa di Kota Jayapura dan Kabupaten Jayapura. (**BENAR**)

Pertanyaan 3

Bangunan yang retak atau rusak akibat gempa bumi berpotensi untuk rubuh dan bisa melukai orang di sekitarnya. Oleh karena itu, masyarakat perlu menghindari tempat tersebut.

Latihan Semester 2

Pertanyaan 1

- Ketika pegas bergerak dari posisi terbawah hingga kembali ke posisi terbawah lagi, pegas telah melakukan setengah getaran. (**SALAH**)
  Gerak pegas dari posisi terbawah hingga terbawah lagi adalah 1 getaran.
- Amplitudo getaran tersebut adalah 24 cm. (**SALAH**)
  Amplitudonya adalah 12 cm.
- Frekuensi getaran tersebut adalah 1,67 Hz. (**BENAR**)
  Periodenya adalah 0,6 detik. Frekuensinya adalah 1/0,6 = 1,67 Hz
- Periode getaran tersebut adalah 0,6 s. (**BENAR**)
  Periodenya adalah 0,6 detik.

Pertanyaan 2

Diketahui pegas membutuhkan waktu 0,6 detik untuk melakukan 1 getaran. Jika gerakannya konstan selama 10 detik, banyak getaran yang terjadi adalah

$$\frac{10}{0,6} = 16,67$$

Jadi, pegas melakukan 16,67 getaran dalam 10 detik.

Pertanyaan 3

Jawaban: C

Simpangan yang ditimbulkan adalah 12 cm.

Pertanyaan 4

Transversal

Pertanyaan 5

- Amplitudo gelombang tersebut adalah 0,3 m. (**BENAR**)
  Amplitudo gelombangnya adalah 30 cm = 0,3 m.
- Panjang gelombang tersebut adalah 3 m. (**SALAH**)
  Terdapat 2,5 gelombang di sepanjang 3 m. Panjang 1 gelombang adalah $\lambda = 3/2,5 = 1,2$ m.
- Periode gelombang tersebut adalah 5 detik. (**SALAH**)
  Untuk menempuh 2,5 gelombang, diperlukan waktu 5 detik. Periodenya adalah $T = 5/2,5 = 2$ detik.
- Frekuensi gelombang tersebut adalah 0,5 Hz. (**BENAR**)
  Frekuensi adalah kebalikan dari periode, yaitu $f = ½ = 0,5$ Hz.

Pertanyaan 6

$$v = \lambda f$$
$$v = (1,2)(0,5)$$
$$v = 0,6 \text{ m/s}$$

Jadi, cepat rambat gelombangnya adalah 0,6 m/s.

Pertanyaan 7

Pernyataan	Benar	Salah
Gelombang tersebut adalah gelombang mekanik.	✔	
Gelombang tersebut terdiri atas 5 gelombang.		✔
Medium gelombang tersebut adalah tali.	✔	
Gelombang tersebut memindahkan partikel-partikel tali.		✔

Pertanyaan 8
Jawaban: D
Pertanyaan 9
Kebenaran pernyataan tersebut adalah
- Jenis gelombang bunyi yang dimanfaatkan pada teks tersebut adalah infrasonik. (**SALAH**)
- Teknologi dalam teks tersebut memanfaatkan pemantulan bunyi. (**BENAR**)
- Manusia tidak dapat mendengar gelombang bunyi dari teknologi dalam teks tersebut. (**BENAR**)
- Medium rambat gelombang bunyi dalam teks tersebut adalah air laut. (**BENAR**)

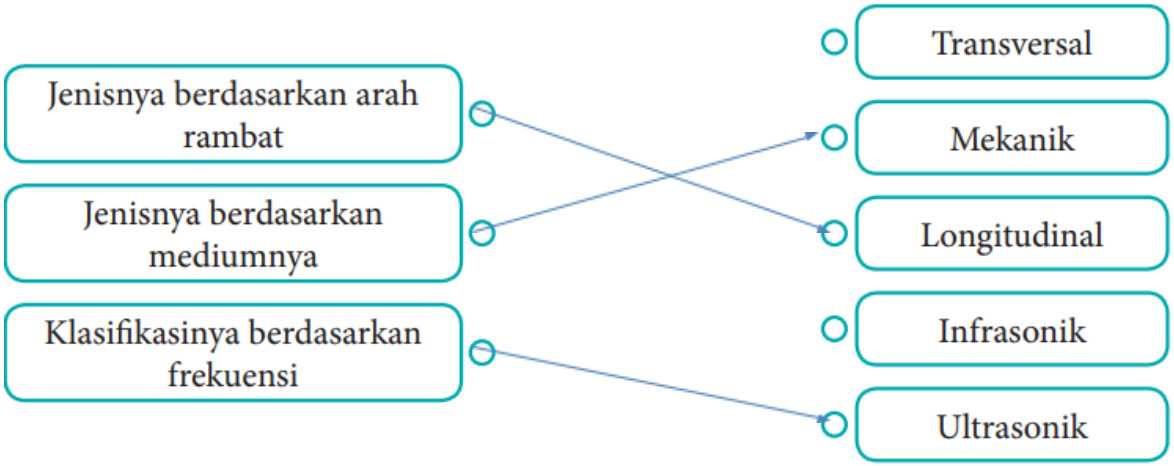
Pertanyaan 10
Persamaan jarak pada ekolokasi adalah sebagai berikut.

$$s = \frac{vt}{2}$$

$$s = \frac{(1.500)(2,5)}{2}$$

$$s = 1.875 \text{ m}$$

Jadi, jarak kapal yang karam dengan kapal tentara adalah 1.875 m.
Pertanyaan 11



Pertanyaan 12
Jawaban: B
Pertanyaan 13
- Vero meletakkan benda di ruang II cermin tersebut. (**BENAR**)
  Ruang di antara titik fokus dan jari-jari kelengkungan adalah ruang II.
- Jari-jari kelengkungan cermin tersebut adalah 40 cm. (**BENAR**)
  Jari-jari kelengkungan adalah 2 x f = 2 x 20 = 40 cm
- Bayangan yang terbentuk pada teks tersebut ada di dalam cermin. (**SALAH**)
  Bayangan dari benda di ruang II terbentuk di ruang III (di depan cermin).
- Bayangan yang terbentuk pada teks tersebut bersifat tegak. (**SALAH**)
  Bayangan dari benda di ruang II sifatnya terbalik.

Pertanyaan 14
Pembentukan bayangan pada cermin dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$\frac{1}{S}+\frac{1}{S'}=\frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{30}+\frac{1}{S'}=\frac{1}{20}$$

$$\frac{1}{S'}=\frac{1}{20}-\frac{1}{30}=\frac{3-2}{60}=\frac{1}{60}$$

$$S'=60 \text{ cm}$$

Jadi, bayangan terbentuk pada posisi 60 cm di depan cermin.

Pertanyaan 15

Pernyataan	Benar	Salah
Benda terletak pada jarak 30 cm di depan cermin.	✔	
Vero akan mendapatkan lebih dari satu bayangan pada kegiatannya.		✔
Bayangan yang terbentuk akan berukuran lebih besar daripada benda asli.	✔	
Besarnya perbesaran bayangan yang didapat pada teks tersebut adalah 1/2.		✔

Pertanyaan 16

Perbesaran bayangan dapat dihitung dari perbandingan posisi bayangan dan benda.

$$M=\left|\frac{S'}{S}\right|=\left|\frac{60}{30}\right|=2$$

Karena perbesarannya 2 kali, jika bendanya setinggi 7 cm, tinggi bayangannya adalah 7 x 2 = 14 cm.

Pertanyaan 17

Jawaban: B

Pertanyaan 18

- Cacat mata Vira disebabkan oleh bentuk pupil yang salah. (**SALAH**)
- Tanpa kacamata, bayangan yang terbentuk saat Vira melihat benda jauh jatuh di depan retina. (**BENAR**)
- Kacamata digunakan agar bayangan yang terbentuk ketika Vira melihat selalu jatuh tepat di retina. (**BENAR**)
- Vira memiliki titik jauh yang lebih panjang dibandingkan mata normal. (**SALAH**)

Pertanyaan 19

Jawaban: A

Pertanyaan 20

Kekuatan lensa pada miopia dapat dihitung sebagai berikut.

$$P=-\frac{1}{PR}$$

$$P=-\frac{1}{0,8}$$

$$P=-1,25 \text{ D}$$

Jadi, kekuatan lensa yang perlu dipakai Vira adalah -1,25 D.

Pertanyaan 21

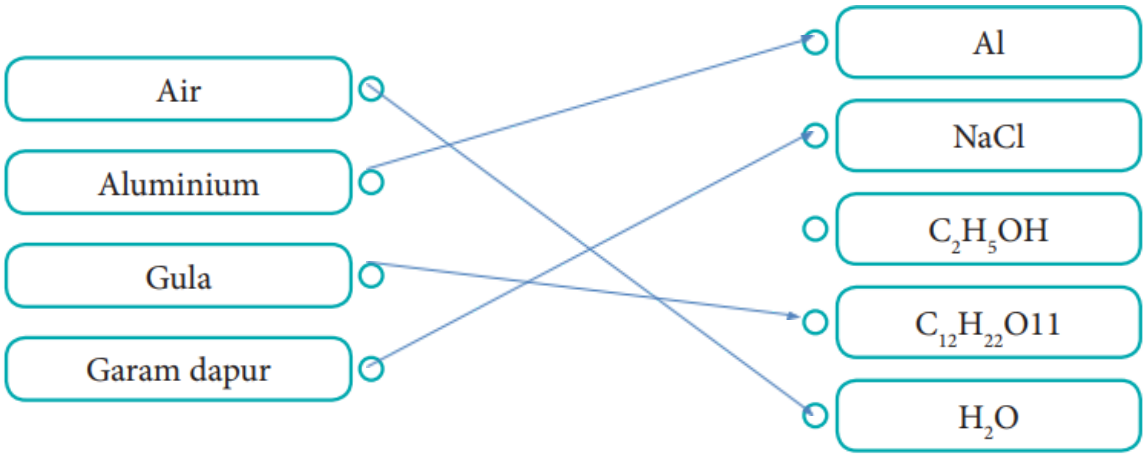
- Jenis lensa kacamata yang digunakan Vira adalah lensa konkaf. (**BENAR**)
- Lensa kacamata yang digunakan Vira bersifat menyebarkan cahaya. (**BENAR**)

- Jarak titik fokus lensa yang digunakan Vira adalah 1,25 m. (**SALAH**)
  Jarak fokus lensanya adalah $f = 1/(-1,25) = -0,8$ m
- Sifat bayangan yang dibentuk lensa di kacamata Vira adalah maya, terbalik, diperkecil. (**SALAH**)
  Sifat bayangan yang dibentuk lensa konkaf adalah maya, tegak, dan diperkecil

Pertanyaan 22

Unsur: aluminium (panci)
Senyawa: garam dapur, air, dan gula
Campuran, sayur sop dan sendok *stainless steel*

Pertanyaan 23



Pertanyaan 24

- Air adalah contoh unsur. (**SALAH**)
  Air adalah contoh senyawa
- Garam dapur adalah contoh senyawa anorganik. (**BENAR**)
- Gula adalah contoh senyawa organik. (**BENAR**)
- Sendok stainless steel adalah contoh senyawa anorganik. (**SALAH**)
  Sendok stainless steel adalah contoh campuran homogen

Pertanyaan 25

Jawaban: C

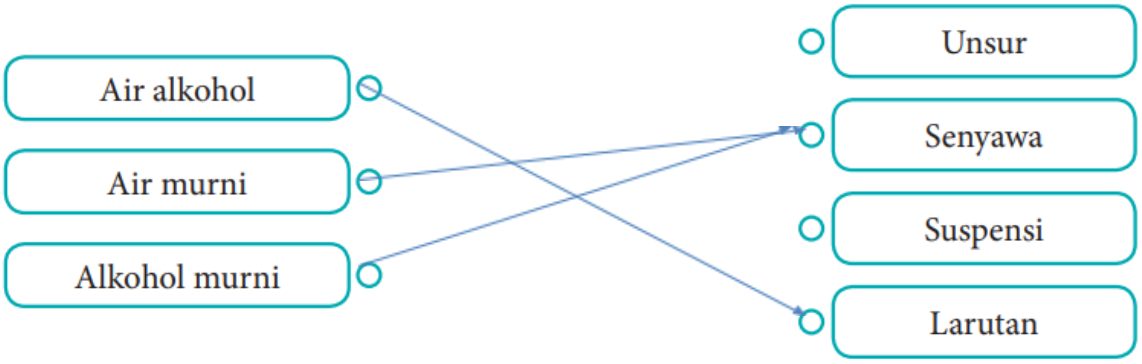
Pertanyaan 26

Garam dapur (NaCl): komposisi unsur penyusunnya adalah 1 natrium (Na) dan 1 klorin (Cl)
Gula ($C_{12}H_{22}O_{11}$): komposisi unsur penyusunnya adalah 12 karbon (C), 22 hidrogen (H), dan 11 oksigen (O).

Pertanyaan 27

- Campuran pada teks tersebut termasuk campuran homogen. (**BENAR**)
- Teknik pemisahan di teks tersebut memanfaatkan perbedaan titik didih komponen penyusun campuran. (**BENAR**)
- Air murni adalah contoh unsur. (**SALAH**)
  Air murni adalah contoh senyawa
- Alkohol murni adalah contoh senyawa. (**BENAR**)

Pertanyaan 28



Pertanyaan 29

- Ukuran partikel penyusun komponen campuran di teks tersebut kurang dari 1 nm. (**BENAR**)
- Campuran di teks tersebut terdiri atas zat pelarut dan zat terlarut. (**BENAR**)
- Selain distilasi, campuran tersebut juga bisa dipisahkan dengan teknik filtrasi. (**SALAH**)

- Campuran tersebut adalah campuran senyawa-senyawa organik. (**SALAH**)

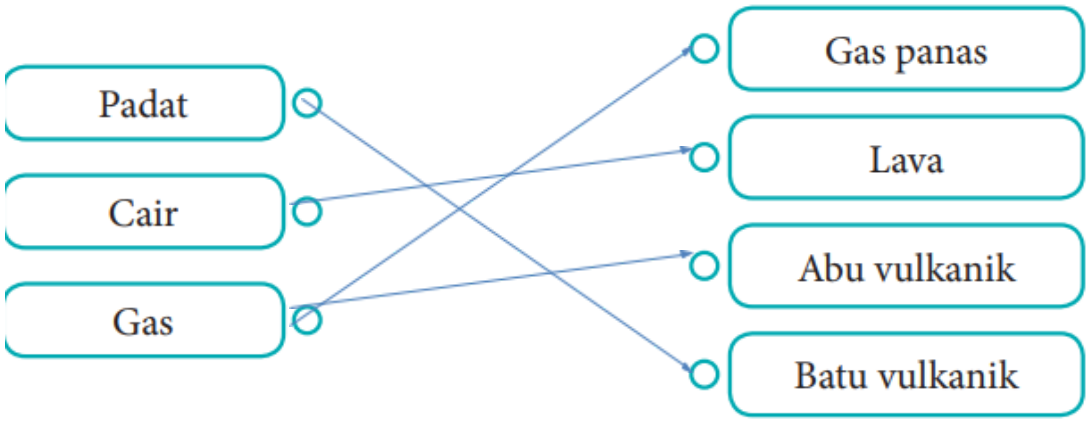
Pertanyaan 30

Jawaban: D

Pertanyaan 31

- Gunung berapi tersebut berada di lapisan mantel bumi. (**SALAH**)
- Batuan di dapur magma meleleh karena suhunya yang sangat tinggi. (**BENAR**)
- Magma meletus di bagian celah retakan. (**SALAH**)
- Magma keluar dari gunung berapi melewati kawah gunung berapi. (**BENAR**)

Pertanyaan 32



Pertanyaan 33

Magma dan lava hampir mirip, yang membedakan adalah berada di dalam perut bumi, tepatnya di lapisan astensofer. Ketika gunung berapi mengalami erupsi dan magma terdorong keluar menuju permukaan bumi, magma tersebut dikenal dengan lava. Secara sederhana, lava adalah magma yang telah keluar ke permukaan bumi.

Pertanyaan 34

- Gempa bumi tersebut termasuk gempa bumi tektonik. (**BENAR**)
- Gempa bumi tersebut pusatnya berada di kedalaman 13 km. (**SALAH**)
- Gempa bumi susulan tersebut kekuatannya 4 M. (**BENAR**)
- Gempa bumi tersebut dirasakan oleh warga di Kota Jayapura. (**BENAR**)

Pertanyaan 35

dangkal

Pertanyaan 36

- Skala kekuatan gempa pada teks tersebut mengukur frekuensi. (**BENAR**)
- Hiposentrum gempa tersebut berada di bagian mantel bumi. (**SALAH**)
- Gempa bumi utama yang lebih besar terjadi di wilayah tersebut sehari sebelumnya. (**BENAR**)
- Terdapat 146 gempa bumi di Kota Jayapura sejak 2 Januari 2023. (**BENAR**)