

**UJIAN NASIONAL
SMP/MTs
TAHUN PELAJARAN 2011/2012**

Mata Pelajaran : **ILMU PENGETAHUAN ALAM (A59)**
 Hari/Tanggal : Kamis, 26 April 2012
 Jam : 08.00–10.00

PETUNJUK UMUM

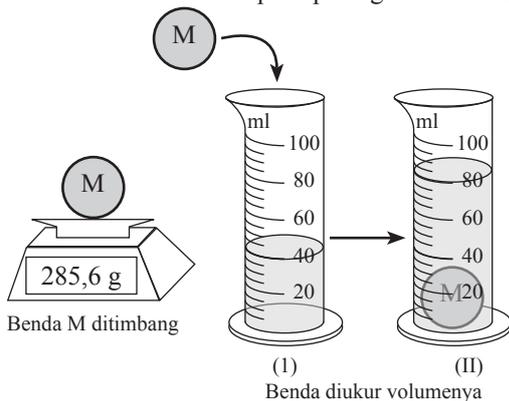
1. Isilah Lembar Jawaban Ujian Nasional (LJUN) Anda sebagai berikut:
 - a. Nama Peserta pada kotak yang disediakan, lalu hitamkan bulatan di bawahnya sesuai dengan huruf di atasnya.
 - b. Nomor Peserta, Tanggal Lahir, dan Paket Soal (lihat kanan atas sampul naskah) pada kolom yang disediakan, lalu hitamkan bulatan di bawahnya sesuai dengan angka/huruf di atasnya.
 - c. Hitamkan bulatan pada kolom Nama Mata Ujian yang sedang diujikan.
 - d. Nama Sekolah, Tanggal Ujian, dan Bubuhkan Tanda Tangan Anda pada kotak yang disediakan.
2. Tersedia waktu 120 menit untuk mengerjakan Paket Soal tersebut.
3. Jumlah soal sebanyak 40 butir, pada setiap butir soal terdapat 4 (empat) pilihan jawaban.
4. Periksa dan laporkan kepada pengawas ujian apabila terdapat lembar soal yang kurang jelas, rusak, atau tidak lengkap.
5. Tidak diizinkan menggunakan kalkulator, HP, tabel matematika, atau alat bantu hitung lainnya.
6. Periksalah pekerjaan Anda sebelum diserahkan kepada pengawas ujian.
7. Lembar soal boleh dicoret-coret.

1. Perhatikan tabel berikut!

No.	Besaran	Satuan (dalam SI)	Alat ukur
(1)	Suhu	celsius	Termometer
(2)	Waktu	sekon	Stopwatch
(3)	Massa	kilogram	Neraca
(4)	Panjang	meter	Spidometer

Berdasarkan tabel di atas, besaran dengan satuan dalam Sistem Internasional dan alat ukur yang sesuai ditunjukkan oleh nomor

- A. (1) dan (2) C. (2) dan (4)
 B. (2) dan (3) D. (3) dan (4)
2. Seorang anak menemukan suatu benda logam M di jalan. Kemudian ia menimbang massa dan mengukur volume benda tersebut seperti pada gambar berikut.

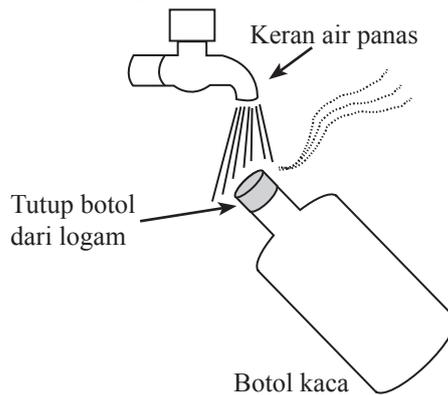


Benda	Massa jenis (kg/m ³)
Aluminium	2.700
Seng	7.140
Besi	7.900
Kuningan	8.400

Berdasarkan hasil pengukuran dan tabel massa jenis benda, maka jenis logam M tersebut adalah

- A. kuningan C. seng
 B. besi D. aluminium

3. Perhatikan gambar!

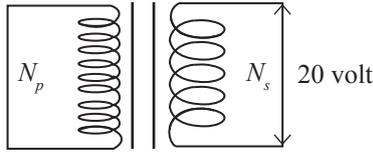


Tutup botol dari logam yang terlalu rapat dapat dibuka dengan mudah jika disiram dengan air panas. Hal ini dapat terjadi karena koefisien muai tutup botol

- A. lebih besar daripada koefisien muai mulut botol kaca
 B. lebih kecil daripada koefisien muai mulut botol kaca
 C. lebih besar daripada koefisien muai udara di dalam botol
 D. lebih kecil daripada koefisien muai udara di dalam botol
4. Sebuah teko listrik diisi air sebanyak 1,5 kg dengan suhu 25°C. Jika kalor yang diserap 12.600 joule dan kalor jenis air = 4.200 J/kg°C, suhu akhir air tersebut adalah
- A. 27°C C. 45°C
 B. 42°C D. 52°C
5. Seorang anak meluncur maju di jalan seperti pada gambar berikut tanpa mengayuh pedal sepedanya.

- C. A kutub selatan, B kutub utara, C kutub utara, D kutub selatan, magnet bersifat tetap
 D. A kutub utara, B kutub selatan, C kutub selatan, D kutub utara, magnet bersifat sementara

16. Perhatikan gambar transformator berikut!



Perbandingan jumlah lilitan $N_p : N_s = 21 : 3$, maka besar tegangan input trafo adalah

- A. 140 volt
 B. 630 volt
 C. 650 volt
 D. 720 volt
17. Salah satu akibat dari menipisnya lapisan ozon adalah
 A. menurunnya suhu permukaan bumi
 B. meningkatnya kasus kanker kulit
 C. turunnya permukaan air laut
 D. hutan menjadi lebat dan subur

18. Di antara zat berikut yang merupakan ion adalah

- A. CO_2 B. NH_3 C. O_3 D. Na^+

19. Diketahui sifat-sifat zat dari hasil pengamatan beberapa zat:

- (1) mudah dialiri listrik;
 (2) mempunyai kelenturan yang tinggi;
 (3) mudah berkarat;
 (4) mudah membusuk.

Berdasarkan pernyataan di atas, yang termasuk sifat kimia adalah pasangan nomor

- A. (1) dan (2) C. (2) dan (3)
 B. (1) dan (3) D. (3) dan (4)

20. Data hasil percobaan:

1. kayu terbakar menjadi arang;
 2. sayur menjadi basi;
 3. air laut menjadi garam;
 4. besi berkarat.

Perubahan kimia ditunjukkan oleh kelompok nomor

- A. 1, 2, dan 3 C. 1, 3, dan 4
 B. 1, 2, dan 4 D. 2, 3, dan 4

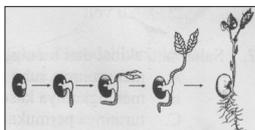
21. Penderita diabetes dapat mengonsumsi sirup yang mengandung pemanis buatan, yaitu

- A. monosodium glutamat C. aspartam
 B. tartrazin D. natrium benzoat

22. Dampak negatif dari penggunaan ganja secara berlebihan (*overdosis*) adalah

- A. nafsu makan bertambah
 B. denyut nadi tidak teratur
 C. daya pikir meningkat
 D. napas menjadi teratur

23. Gambar di bawah menunjukkan salah satu ciri makhluk hidup, yaitu



- A. beradaptasi
 B. tumbuh dan berkembang
 C. berkembang biak
 D. peka terhadap rangsang

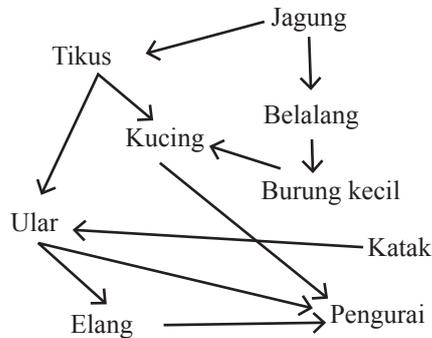
24. Perhatikan ciri-ciri hewan berikut!

1. Kaki tiga pasang dan beruas-ruas
 2. Tidak punya tulang belakang
 3. Tubuh beruas-ruas

Berdasarkan ciri di atas, hewan tersebut termasuk dalam kelompok

- A. hewan berpori/spons (porifera)
 B. serangga (arthropoda)
 C. hewan bertubuh lunak (mollusca)
 D. cacing (annelida)

25. Perhatikan gambar berikut!



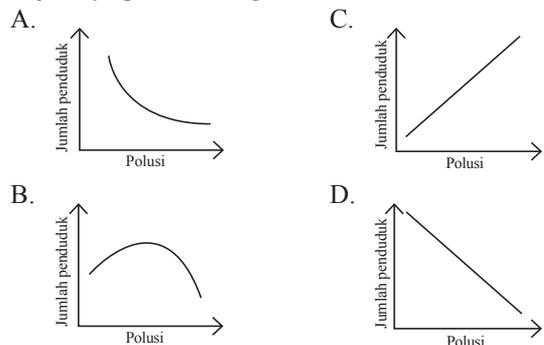
Apabila semua tikus pada jaring-jaring makanan mengalami kematian akibat dibasmi oleh petani, yang terjadi adalah

- A. populasi ular dan belalang meningkat
 B. populasi kucing dan elang meningkat
 C. populasi jagung dan burung kecil menurun
 D. populasi ular dan kucing menurun

26. Kantong plastik yang biasanya digunakan sebagai wadah berbagai belanjaan selalu dibuang ketika habis terpakai. Hal ini menyebabkan semakin banyaknya sampah plastik yang mencemari lingkungan. Cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi sampah plastik di lingkungan adalah

- A. memberi sanksi kepada setiap pembeli yang meminta kantong plastik
 B. setiap kantong plastik yang dibawa dari pasar sebaiknya dikubur dalam tanah
 C. menggantung plastik tersebut sehingga menjadi penggalan-penggalan kecil baru dibuang
 D. memakai ulang kantong plastik bekas belanjaan untuk berbelanja lagi

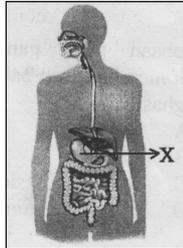
27. Di negara X terjadi pertumbuhan penduduk yang sangat pesat dalam 10 tahun terakhir. Grafik yang menunjukkan hubungan antara jumlah penduduk dan terjadinya polusi di negara tersebut adalah



28. Fungsi sel darah pada gambar di samping adalah
- mengangkut oksigen dan sari makanan ke seluruh tubuh
 - membantu proses pembekuan darah
 - menjaga keseimbangan suhu tubuh
 - membunuh kuman penyakit yang masuk ke dalam tubuh

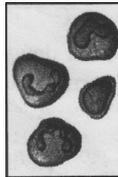
29. Perhatikan gambar sistem pencernaan di bawah! Enzim yang dihasilkan oleh organ X berfungsi untuk

- mengubah lemak menjadi gliserol
- mengaktifkan tripsinogen menjadi tripsin
- menguraikan protein menjadi pepton
- mengubah amilum menjadi glukosa



30. Dalam rongga hidung, udara pernapasan yang masuk akan mengalami proses

- pengaturan tekanan
- penyaringan kotoran
- penyesuaian kandungan zat
- peningkatan jumlah udara



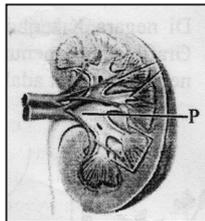
31. Perhatikan gambar sendi berikut! Gerakan yang dapat dilakukan oleh sendi Y adalah

- satu arah
- dua arah
- berputar
- semua arah



32. Perhatikan gambar ginjal berikut! Pada bagian P berlangsung proses

- penampungan urine yang akan diteruskan ke ureter
- pembentukan urine primer yang diteruskan ke ureter
- meneruskan urine menuju badan malpighi
- penambahan zat-zat yang harus dibuang



33. Kegiatan sehari-hari seperti berbicara, berpikir, dan bergerak dikendalikan oleh

- otak besar (*cerebrum*)
- otak kecil (*cerebellum*)
- sumsum tulang belakang (*medula spinalis*)
- sumsum lanjutan (*medula oblongata*)

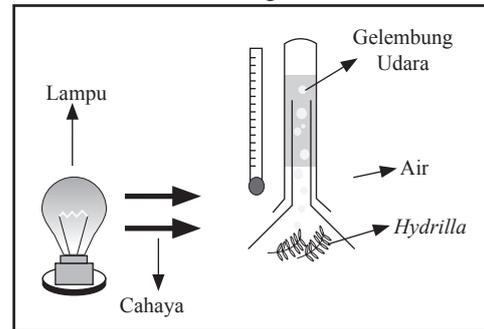
34. Manakah pasangan yang tepat antara jaringan tumbuhan dan fungsinya pada tabel di bawah ini?

	Jaringan	Fungsi
A.	meristem	mempercepat pelapukan
B.	epidermis daun	melindungi palisade dan spons
C.	xilem	mengangkut hasil fotosintesis
D.	bunga karang	melindungi mesofil

35. Fani dengan sengaja menaruh satu pot tanaman bunga mawar dengan posisi tidur sejajar permukaan tanah, beberapa minggu kemudian batang bunga mawar tersebut akan

- membengkok ke atas, menjauhi permukaan bumi
- lurus ke depan, sejajar permukaan bumi
- bengkok ke arah pot sejajar permukaan bumi
- lurus ke bawah mendekati permukaan bumi

36. Percobaan pada gambar bertujuan untuk membuktikan bahwa fotosintesis menghasilkan



- uap air
- oksigen
- karbon dioksida
- zat hijau daun

37. Ahmad melakukan percobaan dengan menanam dua tanaman bayam. Tanaman bayam A ditutup dengan kardus, sementara itu tanaman B diletakkan di tempat terbuka. Tanaman bayam A tumbuh lebih tinggi daripada tanaman B. Faktor yang memengaruhi pertumbuhan pada percobaan tersebut adalah

- gen
- nutrisi
- hormon
- cahaya

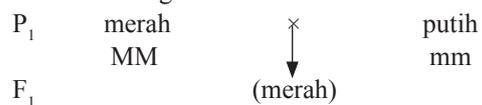
38. Hewan dan tumbuhan melakukan adaptasi terhadap lingkungannya dengan berbagai cara, antara lain:

- Bentuk paruh bangau panjang karena hidup di daerah yang berair dan memangsa ikan.
- Batang teratai berongga agar dapat mengapung di dalam air.
- Paus muncul ke permukaan air untuk bernapas.
- Cecak memutuskan ekornya ketika menghadapi predator.

Manakah yang termasuk adaptasi morfologi?

- 1 dan 2
- 1 dan 3
- 2 dan 4
- 3 dan 4

39. Perhatikan bagan!



Bila F_1 disilangkan dengan sesamanya, perbandingan fenotipe pada F_2 adalah

- merah : merah muda : putih = 1 : 2 : 1
- merah : putih : merah muda = 2 : 1 : 1
- merah : putih = 3 : 1
- merah : putih = 1 : 1

40. Mikroorganisme yang menghasilkan zat antibiotik adalah

- Lactobacillus bulgaricus*
- Salmonella typhosa*
- Ascaris lumbricoides*
- Penicillium notatum*

**PEMBAHASAN DAN JAWABAN
UN ILMU PENGETAHUAN ALAM SMP/MTs 2011/2012 (A59)**

1. Konsep: Besaran, Satuan, dan Pengukuran

Diketahui:

No.	Besaran	Satuan (SI)	Alat Ukur
1.	Suhu	celsius	Termometer
2.	Waktu	sekon	Stopwatch
3.	Massa	kilogram	Neraca
4.	Panjang	meter	Spidometer

Ditanyakan : Besaran pokok dengan satuan SI dan alat ukur yang sesuai?

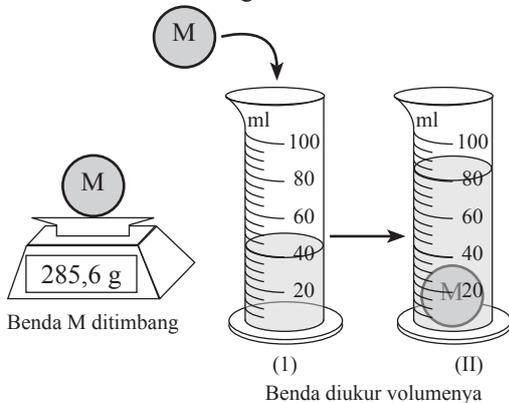
Jawab :

- Suhu, waktu, massa, dan panjang merupakan besaran pokok.
- Satuan SI untuk suhu adalah kelvin dan alat ukurnya antara lain termometer, termokopel, dan pirometer.
- Satuan SI untuk waktu adalah sekon dan alat ukurnya antara lain *stopwatch* dan jam atau arloji.
- Satuan SI untuk massa adalah kilogram dan alat ukurnya adalah neraca atau timbangan.
- Satuan SI untuk panjang adalah meter dan alat ukurnya antara lain mistar atau penggaris, jangka sorong, dan mikrometer sekrup.
- Spidometer merupakan alat untuk mengukur laju/kecepatan sesaat pada kendaraan bermotor.

Jawaban: B

2. Konsep: Massa Jenis

Diketahui : Benda Logam M



Ditanyakan : Jenis logam M berdasarkan tabel massa jenis?

Jawab :

Jenis logam dapat diketahui berdasarkan informasi nilai massa jenisnya.

$$\text{massa jenis} = \frac{\text{massa}}{\text{volume}} \Rightarrow \rho = \frac{m}{V}$$

Berdasarkan gambar,
 $m = 285,6 \text{ g}$
 $V = V_{\text{akhir}} - V_{\text{awal}}$
 $= 80 \text{ mL} - 40 \text{ mL}$
 $= 40 \text{ mL}$
 $= 40 \text{ cm}^3$

sehingga

$$\rho = \frac{285,6 \text{ g}}{40 \text{ cm}^3} = 7,14 \text{ g/cm}^3$$

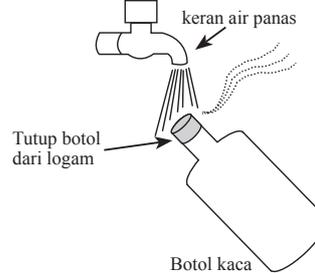
$$\Rightarrow \rho = 7,14 \times 1.000 \text{ kg/m}^3 = 7.140 \text{ kg/m}^3$$

Berdasarkan tabel, benda yang mempunyai massa jenis sebesar 7.140 kg/m^3 adalah seng.

Jawaban: C

3. Konsep: Pemuaiian

Diketahui :



Ditanyakan : Mengapa tutup botol dari logam yang terlalu rapat dapat dibuka dengan mudah jika disiram dengan air panas?

Jawab:

Ketika dipanaskan, logam dan kaca sama-sama memuai, tetapi karena logam umumnya mempunyai koefisien muai yang lebih besar dari koefisien muai kaca, maka logam (penutup botol) akan memuai lebih besar dibandingkan kaca untuk kenaikan suhu yang sama, sehingga tutup botol menjadi longgar dan mudah dibuka.

Jawaban: A

4. Konsep: Kalor

Diketahui : Teko listrik yang berisi air

$$m_{\text{air}} = 1,5 \text{ kg} \quad T_0 = 25^\circ\text{C}$$

$$Q = 12.600 \text{ J} \quad c = 4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

Ditanyakan : $T = \dots?$

Jawab :

Kalor yang diserap air sehingga suhunya berubah menjadi T adalah

$$Q = m c \Delta T \Rightarrow Q = m c (T - T_0)$$

sehingga $T - T_0 = \frac{Q}{m c}$

$$T = \frac{Q}{m c} + T_0$$

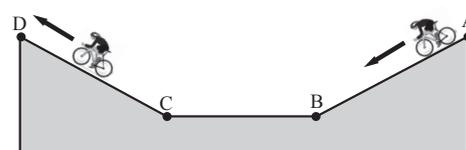
$$= \frac{12.600 \text{ J}}{(1,5 \text{ kg})(4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C})} + 25^\circ\text{C}$$

$$= 2^\circ\text{C} + 25^\circ\text{C} = 27^\circ\text{C}$$

Jawaban: A

5. Konsep: Gerak Lurus

Diketahui :



Ditanyakan : GLBB yang terjadi pada lintasan AB dan CD?

Jawab :

- Pada lintasan AB, sepeda mengalami GLBB dipercepat karena pada lintasan menurun tarikan gravitasi bumi akan mempercepat gerak benda.
- Pada lintasan CD, sepeda mengalami GLBB diperlambat karena pada lintasan menanjak tarikan gravitasi bumi akan memperlambat gerak benda.

Jawaban: D

6. Konsep: Energi Kinetik

Diketahui : $m = 10 \text{ gram} = 0,01 \text{ kg}$; $v = 100 \text{ m/s}$

Ditanyakan : Energi kinetik (E_k) = ...?

Jawab :

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

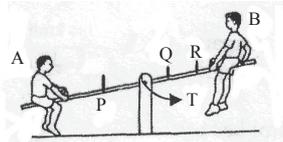
$$= \frac{1}{2}(0,01 \text{ kg})(100 \text{ m/s})^2$$

$$= 50 \text{ J}$$

Jawaban: A

7. Konsep: Pesawat Sederhana-Pengungkit/Tuas

Diketahui :



Massa anak A > Massa anak B

Ditanyakan : Posisi A, B, dan T agar tercapai keseimbangan?

Jawab :

Pada tuas berlaku hubungan

$$F \ell_k = w \ell_b$$

Jika F dianggap berat anak B (w_B) dan w dianggap berat anak A (w_A), maka

$$w_B \ell_k = w_A \ell_b$$

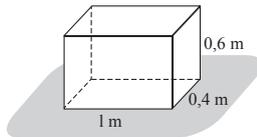
$$\ell_k = \text{jarak B ke T}; \ell_b = \text{jarak A ke T}$$

Agar dicapai keseimbangan karena $m_A > m_B$, maka yang paling mungkin dilakukan adalah anak A bergeser ke titik P, yaitu dengan memperkecil ℓ_b .

Jawaban: C

8. Konsep: Tekanan

Diketahui : $m = 24 \text{ kg}$; $g = 10 \text{ m/s}^2$



Ditanyakan : Tekanan (p) kardus terhadap lantai?

Jawab :

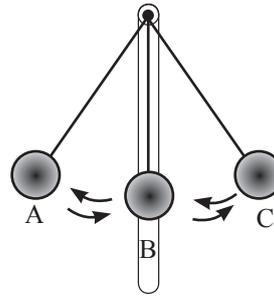
- Luas bidang tekan kardus (A)
 $A = 1 \text{ m} \times 0,4 \text{ m} = 0,4 \text{ m}^2$
- Berat mangga dalam kardus (w)
 $w = m \times g = 24 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2 = 240 \text{ N}$ sehingga

$$p = \frac{w}{A} = \frac{240 \text{ N}}{0,4 \text{ m}^2} = 600 \text{ N/m}^2$$

Jawaban: A

9. Konsep: Getaran

Diketahui : Ayunan bola



Waktu A – B – C = 0,5 sekon

Jarak A – C = 12 cm

Ditanyakan : Frekuensi (f) dan amplitudo (A)?

Jawab :

- Frekuensi = banyaknya getaran dalam waktu satu sekon.

$$n_{A-B-C} = \frac{1}{2} \text{ getaran}$$

$$t_{A-B-C} = 0,5 \text{ sekon}$$

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

- Amplitudo = simpangan terjauh dari titik kesetimbangan

Berdasarkan gambar, $A = \frac{1}{2}$ jarak A – C

$$= \frac{1}{2} \times 12 \text{ cm} = 6 \text{ cm}$$

Jawaban: C

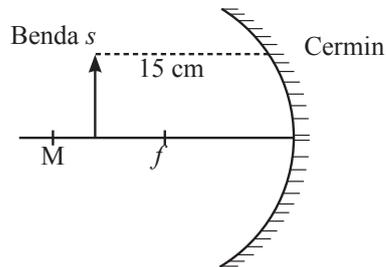
10. Konsep: Gelombang Bunyi

Bunyi merupakan gelombang mekanik yang memerlukan medium perambatan. Ketika bel listrik dibunyikan dalam silinder kaca tertutup, bunyi merambat melalui udara di dalam silinder yang diteruskan oleh dinding kaca dan kemudian oleh udara di luar silinder hingga sampai ke telinga. Ketika udara di dalam silinder dipompa keluar sedikit demi sedikit, medium perambatan bunyi di dalam silinder juga semakin berkurang, sehingga bunyi melemah. Ketika udara di dalam silinder habis, tidak lagi terdengar bunyi karena tidak ada medium bunyi di dalam silinder.

Jawaban: A

11. Konsep: Pemantulan Cahaya pada Cermin Cekung

Diketahui : $s' = 30 \text{ cm}$; $s = 15 \text{ cm}$



$$s_1 = 15 \text{ cm} - 3 \text{ cm} = 12 \text{ cm}$$

Ditanyakan : $s_1' = \dots?$

Jawab:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{s_1} + \frac{1}{s_1'}$$

sehingga

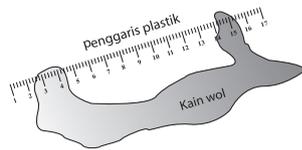
$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{s_1} + \frac{1}{s_1'}$$

$$\frac{1}{s_1'} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} - \frac{1}{s_1} = \frac{1}{15} + \frac{1}{30} - \frac{1}{12}$$

$$\frac{1}{s_1'} = \frac{4}{60} + \frac{2}{60} - \frac{5}{60} = \frac{1}{60} \Rightarrow s_1' = 60 \text{ cm}$$

Jawaban: D

12. Konsep: Listrik Statis

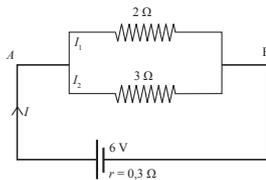


Pada pemuatan benda, partikel yang menentukan adalah elektron. Dalam hal ini, elektron merupakan partikel yang dapat berpindah dari satu bahan ke bahan yang lain dalam proses pemuatan, sedangkan proton dan neutron tidak dapat berpindah. Bahan yang kehilangan elektron akan bermuatan positif, sedangkan bahan yang menerima elektron akan bermuatan negatif. Pada kasus pemuatan di antara wol dan penggaris plastik, elektron berpindah dari wol ke penggaris plastik, sehingga penggaris menjadi bermuatan negatif.

Jawaban: D

13. Konsep: Listrik Dinamis

Diketahui :



Ditanyakan : Arus total (I) = ...?

Jawab :

$$\text{Hukum Ohm} \Rightarrow V = I \times R \Rightarrow I = \frac{V}{R}$$

$$R_{\text{total}} = R_p + r$$

Menentukan R_p dan R_{total}

$$R_p = \frac{(3 \Omega)(2 \Omega)}{3 \Omega + 2 \Omega} = \frac{6}{5} \Omega$$

$$\text{Sehingga } R_{\text{total}} = \frac{6}{5} \Omega + 0,3 \Omega = 1,5 \Omega$$

$$\text{Jadi, } I = \frac{6 \text{ volt}}{1,5 \Omega} = 4 \text{ A}$$

Jawaban: D

14. Konsep: Energi Listrik

Diketahui : lampu 40 W; 220 V

$$t = 8 \text{ jam} = 8 \times 3.600 \text{ s} = 28.800 \text{ s}$$

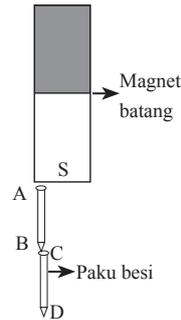
Ditanyakan : $W = \dots?$

$$\begin{aligned} \text{Jawab : } W &= p \times t \\ &= (40 \text{ W})(28.800 \text{ s}) \\ &= 1.152.000 \text{ J} \\ &= 1.152 \text{ kJ} \end{aligned}$$

Jawaban: D

15. Konsep: Magnet

Diketahui :



Ditanyakan : Sifat magnet?

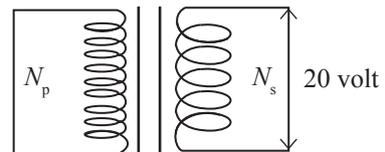
Jawab :

- Sifat kutub-kutub magnet: kutub-kutub sejenis tolak-menolak, sedangkan kutub-kutub magnet yang berlainan jenis tarik-menarik.
- Sifat kemagnetan besi adalah sementara.
- Karena S menarik A, maka A = kutub utara, B = kutub selatan.
- Karena B menarik C, maka C = kutub utara, D = kutub selatan.

Jawaban: B

16. Konsep: Transformator

Diketahui : Transformator



$$N_p : N_s = 21 : 3$$

$$V_p = 20 \text{ volt}$$

Ditanyakan : $V_p = \dots?$

Jawab :

$$\frac{N_p}{N_s} = \frac{V_p}{V_s}$$

$$V_p = \frac{N_p}{N_s} \times V_s$$

$$= \frac{21}{3} \times 20 \text{ volt}$$

$$= 140 \text{ volt}$$

Jawaban: A

17. Konsep: Proses-proses yang Terjadi di Atmosfer

Ozon salah satu bentuk oksigen dalam bentuk molekul unsur O_3 yang secara alamiah terdapat di lapisan atmosfer bumi. Zat ini berfungsi untuk menyerap sinar ultraviolet yang dipancarkan oleh matahari. Menipisnya lapisan ozon di atmosfer dapat membuat sinar ultraviolet lebih banyak memasuki bumi dan hal ini diperkirakan menjadi penyebab meningkatnya penyakit kanker kulit dan katarak pada manusia, merusak tanaman pangan tertentu, memengaruhi plankton yang akan berakibat pada rantai makanan di laut, dan meningkatnya karbon dioksida (yang memicu pemanasan global) akibat berkurangnya tanaman dan plankton.

Jawaban: B

18. Konsep: Atom, Ion, dan Molekul

Partikel penyusun materi dapat berupa atom, ion, dan molekul.

- Atom adalah partikel terkecil dari suatu materi. Contohnya atom besi (Fe) dan atom karbon (C).
 - Ion adalah atom yang bermuatan listrik. Atom yang bermuatan positif disebut *kation*. Sedangkan atom yang bermuatan negatif disebut *anion*. Contohnya Na^+ , NH_4^+ , Al^{3+} , O^{2-} , dan Cl^- .
 - Molekul adalah gabungan dari beberapa atom. Molekul dibedakan menjadi dua jenis, yaitu:
 - Molekul unsur adalah gabungan atom-atom yang sejenis. Contohnya O_3 , N_2 , dan Cl_2 .
 - Molekul senyawa adalah gabungan atom-atom yang berlainan jenis. Contohnya CO_2 dan NH_3 .
- Jadi, contoh zat yang termasuk ke dalam ion adalah Na^+ .

Jawaban: D

19. Konsep: Sifat-sifat Materi

Sifat materi dibedakan menjadi sifat fisika dan sifat kimia.

- Sifat fisika adalah sifat yang dimiliki materi saat materi tersebut tidak berubah menjadi materi baru. Contoh sifat fisika: mudah dialiri listrik dan mempunyai kelenturan yang tinggi.
- Sifat kimia adalah sifat materi yang berhubungan dengan terbentuknya materi baru. Contoh sifat kimia: mudah berkarat dan mudah membusuk.

Jadi, yang termasuk sifat kimia adalah mudah berkarat (no. 3) dan mudah membusuk (no. 4). Mudah dialiri listrik (no.1) dan mempunyai kelenturan yang tinggi (no.2) merupakan sifat fisika.

Jawaban: D

20. Konsep: Perubahan Materi

Berdasarkan sifatnya, perubahan materi dikelompokkan menjadi dua, yaitu perubahan fisika dan perubahan kimia.

- Perubahan fisika adalah perubahan materi yang hanya meliputi perubahan sifat-sifat fisika suatu materi dan tidak menyebabkan terbentuknya materi baru. Contoh: air laut menjadi garam, benang dipintal menjadi kain, dan air menguap saat dipanaskan.
- Perubahan kimia adalah perubahan materi yang menghasilkan terbentuknya materi baru. Contoh: kayu terbakar menjadi arang, sayur menjadi basi, dan besi berkarat.

Jadi, contoh zat yang mengalami perubahan kimia adalah kayu terbakar menjadi arang (no.1), sayur menjadi basi (no.2), dan besi berkarat (no.4). Sedangkan air laut menjadi garam (no.3) merupakan contoh zat yang mengalami perubahan fisika.

Jawaban: B

21. Konsep: Bahan Kimia dalam Makanan

Zat penambah makanan (zat aditif) dapat berupa zat pewarna, zat pemanis, zat penyedap, zat pengawet, zat pemberi aroma, dan zat antioksidan.

- Zat pewarna adalah zat yang berfungsi memberi warna pada makanan sehingga penampilannya menjadi lebih menarik. Contoh: tartrazin (pemberi warna kuning).
- Zat pemanis adalah zat yang berfungsi memberikan rasa manis pada makanan. Contoh: aspartam.
- Zat penyedap adalah zat yang berfungsi memberikan rasa sedap atau enak pada makanan sehingga dapat meningkatkan selera makan. Contoh: monosodium glutamat (MSG).
- Zat pengawet adalah zat yang berfungsi mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang dapat merusak atau membusukkan makanan. Contoh: natrium benzoat.
- Zat pemberi aroma adalah zat yang berfungsi memberikan aroma tertentu seperti aroma buah-buahan pada makanan. Contoh: butil butirat (rasa nanas).
- Zat antioksidan adalah zat yang berfungsi melindungi bahan makanan dari kerusakan akibat proses oksidasi. Contoh: asam askorbat.

Jadi, pemanis buatan yang terkandung di dalam sirup adalah aspartam.

Jawaban: C

22. Konsep: Zat Adiktif dan Psikotropika

Zat adiktif adalah kelompok zat kimia yang apabila dikonsumsi dapat menimbulkan ketergantungan atau kecanduan. Contoh: narkotika, nikotin, dan kafein. Beberapa jenis narkotika yaitu ganja dan morfin.

- Dampak negatif penggunaan ganja, yaitu daya pikir (konsentrasi) menurun, daya tahan tubuh berkurang, mengalami gangguan jiwa, denyut nadi tidak teratur, dan berisiko terkena penyakit kanker paru-paru.
- Dampak negatif penggunaan morfin, yaitu terjadinya gangguan sistem pernapasan, sembelit, dan berisiko tertular penyakit hepatitis C atau HIV/AIDS melalui penggunaan jarum suntik.

Psikotropika adalah kelompok zat atau obat-obatan berupa bahan alami maupun sintetis (buatan) yang apabila dikonsumsi dapat memengaruhi perilaku pemakainya karena terganggunya kerja susunan saraf pusat (otak). Contoh: ekstasi dan shabu-shabu. Dampak negatif penggunaan ekstasi dan shabu-shabu antara lain berhalusinasi dan hilangnya kesadaran, cenderung mudah curiga (paranoid), mata sayu dan pucat, selalu berkeringat, tidak bisa tidur, sulit berpikir dengan baik, badan kurus kering karena tidak nafsu makan, kerusakan saraf mata dan saraf otak, gangguan hati, serta tulang dan gigi keropos.

Jadi, penggunaan ganja secara berlebihan akan berdampak negatif, salah satunya adalah denyut nadinya menjadi tidak teratur.

Jawaban: B

23. Konsep: Ciri-ciri Makhluk Hidup

Makhluk hidup dapat dibedakan dari benda mati karena mempunyai ciri-ciri hidup. Ciri-ciri hidup tersebut antara lain membutuhkan makanan, bernapas, berkembang biak, tumbuh dan berkembang, menyesuaikan diri dengan lingkungannya (adaptasi), peka terhadap rangsang (irritabilitas), dan memerlukan suhu tertentu. Pada soal ditunjukkan biji tanaman yang lama

kelamaan pada biji tersebut muncul akar, kemudian muncul batang dan daun, kemudian akar semakin lama semakin panjang, batang semakin lama semakin tinggi, dan daun semakin lama semakin banyak. Semakin panjangnya akar, semakin tingginya batang, dan semakin banyaknya jumlah daun merupakan ciri bahwa tumbuhan tersebut mengalami pertumbuhan sedangkan munculnya organ-organ tubuh (akar, batang, dan daun) merupakan ciri bahwa tumbuhan tersebut mengalami perkembangan.

Jawaban: B

24. Konsep: Klasifikasi (Pengelompokan) Hewan

Berdasarkan ada/tidaknya tulang belakang, hewan dikelompokkan menjadi dua, yaitu Invertebrata dan Vertebrata.

- Invertebrata adalah kelompok hewan yang tidak mempunyai tulang belakang. Contoh: Porifera, Coelenterata, Platyhelminthes, Nematelminthes, Annelida, Arthropoda, Mollusca, dan Echinodermata.
- Vertebrata adalah kelompok hewan yang mempunyai tulang belakang. Contoh: ikan, katak, reptil, burung, dan mamalia.

Porifera, Arthropoda, Mollusca, dan Annelida termasuk kelompok Invertebrata sehingga ciri no.2 (tidak punya tulang belakang) merupakan ciri untuk keempat kelompok hewan tersebut. Ciri no.1 (kaki tiga pasang dan beruas-ruas) merupakan ciri yang dimiliki oleh Arthropoda, sedangkan ciri no.3 (tubuh beruas-ruas) merupakan ciri yang dimiliki oleh Arthropoda dan Annelida. Jadi, kelompok hewan yang memiliki ketiga ciri tersebut adalah Arthropoda (serangga).

Jawaban: B

25. Konsep: Interaksi Antarmakhluk Hidup dalam Ekosistem

Interaksi antarmakhluk hidup dalam ekosistem dapat terjadi melalui jaring-jaring makanan. Jaring-jaring makanan adalah kumpulan rantai makanan. Di dalam rantai makanan, makhluk hidup dapat berperan sebagai:

- Produsen: makhluk hidup yang bisa membuat makanannya sendiri. Contoh: tumbuhan.
- Konsumen: makhluk hidup yang tidak dapat membuat makanannya sendiri sehingga makanannya diperoleh dari makhluk hidup lainnya. Konsumen dibedakan menjadi konsumen tingkat I, konsumen tingkat II, konsumen tingkat III, dan seterusnya. Contoh: hewan.
- Pengurai: makhluk hidup yang menguraikan makhluk hidup lainnya yang sudah mati. Hasil penguraiannya dibutuhkan oleh tumbuhan sebagai sumber mineral dari dalam tanah. Contoh: jamur dan bakteri.

Tikus merupakan konsumen tingkat I (memakan jagung yang berperan sebagai produsen). Tikus dimakan oleh ular (konsumen tingkat III) dan kucing (konsumen tingkat II). Apabila semua tikus musnah, maka populasi jagung akan meningkat, sebaliknya populasi ular dan kucing menurun.

Jawaban: D

26. Konsep: Pengelolaan Lingkungan

Pencemaran lingkungan adalah masuknya bahan-bahan ke dalam lingkungan yang dapat mengganggu kehidupan makhluk hidup yang ada di dalamnya, baik secara alami maupun sebagai akibat tindakan manusia. Pencemaran lingkungan dapat dibedakan menjadi 3, yaitu pencemaran air, pencemaran udara, dan pencemaran tanah.

- Cara-cara untuk mengatasi pencemaran air antara lain tidak membuang sampah dan limbah cair ke selokan atau sungai, tidak membuang sisa insektisida ke sungai, dan mengolah terlebih dahulu limbah industri yang akan dibuang ke sungai.
- Cara-cara untuk mengatasi pencemaran udara antara lain tidak menggunakan lemari es dan AC yang memakai CFC, ikut berpartisipasi dalam penghijauan, mengurangi penggunaan bahan bakar fosil, dan mengharuskan pembuatan cerobong asap pada pabrik.
- Cara-cara untuk mengatasi pencemaran tanah antara lain membuang sampah pada tempatnya, memisahkan tempat pembuangan untuk sampah yang mudah terurai dengan sampah yang sulit terurai, dan menggunakan kembali atau mendaur ulang sampah tersebut.

Pada soal, bahan pencemarnya adalah plastik, merupakan salah satu penyebab terjadinya pencemaran tanah. Kantong plastik dapat mencemari tanah karena termasuk sampah yang sulit terurai sehingga jika dikubur atau digunting menjadi kecil-kecil, tetap tidak akan terurai dan tetap akan mencemari tanah. Oleh karena itu, salah satu cara untuk mengurangi sampah plastik di lingkungan adalah dengan menggunakan (memakai) kembali kantong plastik bekas belanjaan untuk berbelanja lagi.

Jawaban: D

27. Konsep: Kepadatan Penduduk

Peningkatan jumlah penduduk yang tidak terkendali akan menyebabkan terjadinya kerusakan lingkungan, seperti pencemaran atau polusi lingkungan. Semakin banyak populasi penduduk maka semakin rusak lingkungan karena polusi semakin meningkat.

Pada pilihan jawaban, grafik yang menunjukkan hubungan antara jumlah penduduk dan terjadinya polusi adalah grafik C.

Jawaban: C

28. Konsep: Sistem Peredaran Darah pada Manusia

Darah tersusun atas dua komponen, yaitu plasma darah dan sel-sel darah. Sel darah terdiri atas sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), dan keping-keping darah (trombosit).

- Plasma darah berfungsi untuk mengangkut sari makanan ke seluruh tubuh.
- Sel darah merah berfungsi untuk mengangkut oksigen ke seluruh tubuh.
- Sel darah putih berfungsi untuk membunuh kuman penyakit yang masuk ke dalam tubuh.
- Keping-keping darah berfungsi untuk membantu proses pembekuan darah.

Gambar di soal menunjukkan sel darah putih.

Jawaban: D

29. Konsep: Sistem Pencernaan pada Manusia

Beberapa macam enzim, tempat ditemukan, dan fungsinya dapat dilihat pada tabel berikut ini.

No.	Enzim	Tempat ditemukan	Fungsi
1.	Ptialin	Mulut	Mengubah amilum menjadi glukosa.
2.	Pepsin	Lambung	Mengubah protein menjadi pepton.
3.	Renin	Lambung	Menggumpalkan protein susu (kasein).
4.	Enterokinase	Usus halus	Mengaktifkan tripsinogen menjadi tripsin.
5.	Tripsin	Usus halus	Mengubah pepton menjadi asam amino.
6.	Amilase	Usus halus	Mengubah amilum menjadi glukosa.
7.	Lipase	Usus halus	Mengubah lemak menjadi asam lemak dan gliserol.

Gambar di soal menunjukkan organ lambung. Berdasarkan tabel tersebut, lambung menghasilkan dua macam enzim, yaitu pepsin dan renin. Pepsin berfungsi untuk mengubah atau menguraikan protein menjadi pepton.

- Mengubah lemak menjadi gliserol merupakan fungsi dari enzim lipase yang terdapat di dalam usus halus.
- Mengaktifkan tripsinogen menjadi tripsin merupakan fungsi dari enterokinase yang terdapat di dalam usus halus.
- Mengubah amilum menjadi glukosa merupakan fungsi dari enzim ptialin yang terdapat di dalam mulut dan enzim amilase yang terdapat di dalam usus halus.

Jawaban: C

30. Konsep: Sistem Pernapasan pada Manusia

Organ penyusun sistem pernapasan pada manusia terdiri atas rongga hidung, laring (pangkal tenggorok), trakea (batang tenggorok), dan paru-paru.

Pada rongga hidung terdapat rambut-rambut hidung dan lendir. Rambut hidung berfungsi untuk menyaring kotoran atau zat-zat asing yang masuk bersama udara.

Jawaban: B

31. Konsep: Sistem Gerak pada Manusia

Sendi adalah hubungan antartulang. Sendi dibedakan menjadi sendi mati (sinartrosis), sendi kaku (amfiartrosis), dan sendi gerak (diartrosis). Sendi gerak (diartrosis), terdiri atas:

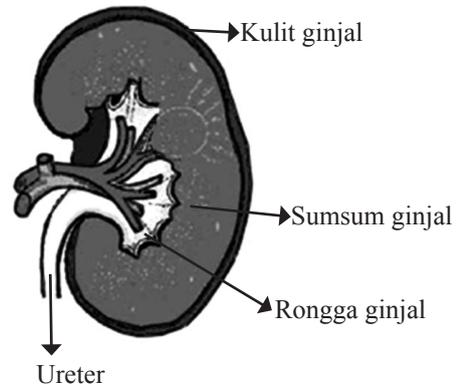
- Sendi peluru merupakan sendi yang gerakannya ke semua arah. Contohnya pada gelang bahu.
- Sendi engsel merupakan sendi yang gerakannya terbatas hanya satu arah. Contohnya pada siku atau lutut.
- Sendi putar merupakan sendi yang gerakannya berputar (rotasi). Contohnya tulang atlas pada tulang tengkorak terhadap tulang pemutar.
- Sendi pelana merupakan sendi yang gerakannya kedua arah. Contohnya ujung tulang antara ibu jari tangan dan tulang telapak tangan.

Gambar di soal menunjukkan sendi pada lutut. Sendi pada lutut disebut sendi engsel, yaitu sendi yang gerakannya terbatas hanya satu arah.

Jawaban: A

32. Konsep: Sistem Ekskresi pada Manusia

Perhatikan gambar ginjal berikut.



- Kulit ginjal berfungsi sebagai tempat untuk menyaring darah.
- Sumsum ginjal berfungsi sebagai tempat untuk meneruskan urine.
- Rongga ginjal berfungsi sebagai tempat untuk menampung urine.
- Ureter berfungsi sebagai saluran urine.

Huruf P menunjukkan rongga ginjal. Berdasarkan konsep dasar di atas, rongga ginjal berfungsi sebagai tempat untuk menampung urine yang akan diteruskan ke ureter.

Jawaban: A

33. Konsep: Sistem Saraf

Sistem saraf pusat terdiri atas otak dan sumsum tulang belakang. Otak mempunyai lima bagian utama, yaitu otak besar (*cerebrum*), otak tengah (*mesencephalon*), otak kecil (*cerebellum*), sumsum lanjutan (*medulla oblongata*), dan jembatan varol.

- Otak besar, berfungsi sebagai pusat ingatan, kesadaran, kecerdasan, dan kemauan, juga sebagai sumber semua kegiatan sehari-hari yang disadari, seperti berbicara, berpikir, dan bergerak.
- Otak tengah, berfungsi sebagai pengendali sistem penglihatan dan pendengaran.
- Otak kecil, berfungsi sebagai pengatur keseimbangan tubuh, posisi tubuh, dan gerakan otot yang disadari.
- Sumsum lanjutan, berfungsi sebagai pengatur pernapasan.
- Jembatan varol, berfungsi untuk menghubungkan otak kecil bagian kiri dan kanan serta otak besar dan sumsum tulang belakang.
- Sumsum tulang belakang, berfungsi sebagai penghubung antara susunan saraf tepi dan otak, menghantarkan impuls dari dan ke otak, serta mengatur gerak refleks tubuh.

Jadi, kegiatan sehari-hari seperti berbicara, berpikir, dan bergerak dikendalikan oleh otak besar (*cerebrum*).

Jawaban: A

34. Konsep: Struktur dan Fungsi Tubuh Tumbuhan

Beberapa jaringan tumbuhan dan fungsinya:

- Epidermis, berfungsi untuk melindungi bagian dalam atau bagian yang ada di bawahnya, misalnya melindungi palisade dan spons.
- Meristem, jaringan yang aktif membelah, berfungsi untuk membentuk jaringan lain.
- Palisade, berfungsi sebagai tempat berlangsungnya proses fotosintesis.
- Spons, berfungsi sebagai tempat pertukaran udara.
- Xilem, berfungsi mengangkut air dan garam mineral dari tanah ke daun.
- Floem, berfungsi mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian tubuh.
- Parenkim dibedakan menjadi dua, yaitu:
 - Parenkim yang mengandung plastida tidak berwarna, berfungsi untuk menyimpan cadangan makanan.
 - Parenkim yang mengandung plastida berwarna (klorofil), berfungsi untuk tempat fotosintesis.

Jadi, pasangan yang tepat antara jaringan tumbuhan dan fungsinya adalah jaringan epidermis daun, berfungsi untuk melindungi palisade dan spons.

Jawaban: B

35. Konsep: Gerak pada Tumbuhan

Gerak pada tumbuhan dikarenakan adanya rangsangan, baik rangsangan dari luar maupun rangsangan dari dalam. Rangsangan dari luar misalnya cahaya, gaya tarik bumi, air, sentuhan, dan zat kimia. Gerak tumbuhan yang disebabkan oleh rangsangan dari luar disebut gerak esionom.

Macam-macam gerak esionom:

- Gerak nasti, gerak sebagian tubuh tumbuhan yang arahnya tidak ditentukan oleh rangsangan. Contoh: fotonasti, niktinasti, tigmonasti, termonasti, dan nasti kompleks.
- Gerak tropisme, gerak sebagian tubuh tumbuhan yang arahnya ditentukan oleh rangsangan. Contoh: fototropisme, geotropisme, kemotropisme, tigmotropisme, dan hidrotropisme.
- Gerak taksis, gerak seluruh tubuh tumbuhan yang arahnya ditentukan oleh rangsangan. Contoh: fototaksis dan kemotaksis.

Gerak pada tumbuhan pada soal termasuk gerak tropisme, yaitu fototropisme. Fototropisme yaitu gerak tropisme yang dipengaruhi oleh rangsangan cahaya, dimana tumbuhan atau batang tumbuhan akan bergerak mengikuti arah cahaya. Pada saat tanaman disimpan dalam pot yang posisinya sejajar permukaan tanah, maka batangnya akan membengkok ke atas, menjauhi permukaan bumi, menuju ke arah cahaya.

Jawaban: A

36. Konsep: Fotosintesis

Percobaan pada fotosintesis dilakukan oleh Sachs dan Ingenhousz.

- Percobaan Sachs membuktikan bahwa pada proses fotosintesis dihasilkan amilum.
- Percobaan Ingenhousz membuktikan bahwa pada proses fotosintesis dihasilkan O_2 sebagai hasil sampingan fotosintesis.

Gambar di soal menunjukkan percobaan fotosintesis dimana dihasilkan gelembung udara. Gelembung udara tersebut adalah oksigen (percobaan Ingenhousz).

Jawaban: B

37. Konsep: Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan

Pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan dipengaruhi oleh faktor dalam dan faktor luar.

- Faktor dalam merupakan faktor yang berasal dari dalam tubuh tumbuhan itu sendiri, yaitu gen dan hormon.
- Faktor luar merupakan faktor yang berasal dari luar tubuh tumbuhan itu sendiri, yaitu makanan, suhu, cahaya (sinar matahari), dan kelembapan udara.

Percobaan yang dilakukan dengan menggunakan dua tanaman bayam, dimana tanaman bayam A ditutup dengan kardus, artinya tidak terkena cahaya matahari sedangkan tanaman bayam B diletakkan di tempat terbuka, artinya terkena cahaya matahari. Jadi, faktor yang memengaruhi pertumbuhan tumbuhan bayam tersebut adalah cahaya.

Jawaban: D

38. Konsep: Adaptasi

Adaptasi adalah proses penyesuaian diri pada makhluk hidup dengan lingkungannya. Adaptasi dibedakan menjadi 3, yaitu adaptasi morfologi, adaptasi fisiologi, dan adaptasi tingkah laku.

- Adaptasi morfologi adalah penyesuaian bentuk tubuh atau alat-alat tubuh terhadap lingkungannya sehingga dapat terlihat dari luar. Contoh: bentuk paruh burung dan batang yang berongga pada tumbuhan air.
- Adaptasi fisiologi adalah penyesuaian fungsi alat-alat tubuh terhadap keadaan lingkungan. Adaptasi ini sangat sulit untuk diamati. Contoh: hewan memamah biak dapat mencerna selulosa karena di dalam tubuhnya terdapat enzim selulose.
- Adaptasi tingkah laku adalah penyesuaian diri terhadap lingkungan dalam bentuk tingkah laku. Adaptasi ini banyak dijumpai di hewan. Contoh: Tingkah laku paus dan cecak.

Pada soal, pernyataan no. 1 dan 2 merupakan contoh adaptasi morfologi, sedangkan no.3 dan 4 merupakan contoh adaptasi tingkah laku.

Jawaban: A

39. Konsep: Pewarisan Sifat

Persilangan dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu monohibrid dan dihibrid.

- Persilangan monohibrid adalah persilangan dengan satu sifat beda. Persilangan monohibrid dibedakan menjadi dua, yaitu:
 - Persilangan monohibrid dominan penuh
Perbandingan genotipe $F_2 = 2 : 1 : 2$
Perbandingan fenotipe $F_2 = 3 : 1$
 - Persilangan monohibrid intermediet
Perbandingan genotipe $F_2 = 2 : 1 : 2$
Perbandingan fenotipe $F_2 = 2 : 1 : 2$

- b. Persilangan dihibrid adalah persilangan dengan dua sifat beda.
 Perbandingan genotipe $F_2 = 1 : 2 : 1 : 2 : 4 : 2 : 1 : 2 : 1$
 Perbandingan fenotipe $F_2 = 9 : 3 : 3 : 1$

Pada soal persilangannya merupakan persilangan monohibrid dominan penuh. Berdasarkan konsep dasar di atas, perbandingan fenotipe F_2 adalah 3 : 1.

Bagan persilangannya adalah sebagai berikut.

P_1 : merah \times putih
 MM \times mm
 G : M m
 F_1 : Mm (merah)
 P_2 : Mm \times Mm
 G : M, m M, m
 F_2 :

Gamet	M	m
M	1. MM (merah)	2. Mm (merah)
m	3. Mm (merah)	4. mm (putih)

Jadi:

Perbandingan genotipe $F_2 = MM : Mm : mm = 1 : 2 : 1$
 Perbandingan fenotipe $F_2 = \text{merah} : \text{putih} = 3 : 1$

Jawaban: C

40. Konsep: Bioteknologi

Bioteknologi adalah suatu proses pemanfaatan mikroorganisme dan agen biologi lain untuk membuat berbagai produk yang dibutuhkan oleh manusia.

Beberapa mikroorganisme dan peranannya dalam bioteknologi adalah sebagai berikut.

No.	Mikroorganisme	Peranan
1.	<i>Lactobacillus bulgaricus</i>	Menghasilkan yoghurt
2.	<i>Penicillium notatum</i>	Menghasilkan antibiotik
3.	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Menghasilkan tape
4.	<i>Rhizopus</i> sp.	Menghasilkan tempe
5.	<i>Acetobacter xylinum</i>	Menghasilkan nata de coco
6.	<i>Neurospora sitophyla</i>	Menghasilkan oncom

Berdasarkan tabel di atas, mikroorganisme penghasil antibiotika adalah *Penicillium notatum*, yaitu menghasilkan antibiotika penisilin.

- *Lactobacillus bulgaricus*, berperan pada proses pembuatan yoghurt.
- *Salmonella typhosa*, mikroorganisme yang merugikan karena menyebabkan penyakit tifus.
- *Ascaris lumbricoides*, sejenis cacing yang merugikan karena menyebabkan penyakit askariasis.

Jawaban: D