

TPM 1 KOTA YOGYAKARTA 2023-2024
IPA PAKET B

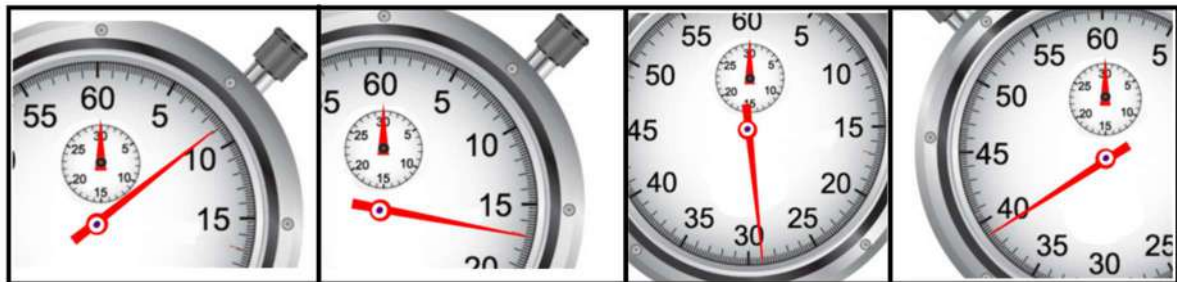
1. Perhatikan teks informasi berikut!

Siapa yang Tercepat?

Lari estafet adalah lomba lari yang dilakukan secara beregu dan memiliki pembagian jarak tempuh, yang mana pesertanya diwajibkan membawa dan menyerahkan tongkat atau bendera ke atlet lainnya dalam satu regu. Tongkat yang digunakan dalam lomba lari estafet berukuran panjang 28-30 cm dengan diameter 4 cm. Adapun lari estafet termasuk ke dalam lari jarak pendek. Hal ini dikarenakan jarak tempuhnya tidak begitu jauh sama dengan lari jarak pendek. Nomor-nomor lari estafet yang sering dilombakan adalah nomor 4 x 100 meter dan 4 x 400 meter.

<https://www.kompas.com/sports/read/2021/09/24/17200048/nomor-nomor-lari-estafet>.

Pada suatu nomor lomba lari estafet 4 x 100 meter, peraih medali emas memperoleh catatan waktu dari pelari estafet pertama, kedua, ketiga, dan keempat seperti gambar berikut:



Pelari 1

Pelari 2

Pelari 3

Pelari 4

Berdasarkan hasil catatan waktu tersebut, pelari yang menempuh waktu terlama adalah ...

- A. pelari 1
- B. pelari 2
- C. pelari 3
- D. pelari 4

2. Perhatikan teks informasi berikut!

Aluminium terapung? Masa sih?

Hukum Archimedes menyatakan bahwa sebuah benda yang dicelupkan seluruhnya atau sebagian ke dalam zat cair, akan mengalami gaya ke atas yang besarnya sama dengan berat zat cair yang dipindahkan oleh benda tersebut."

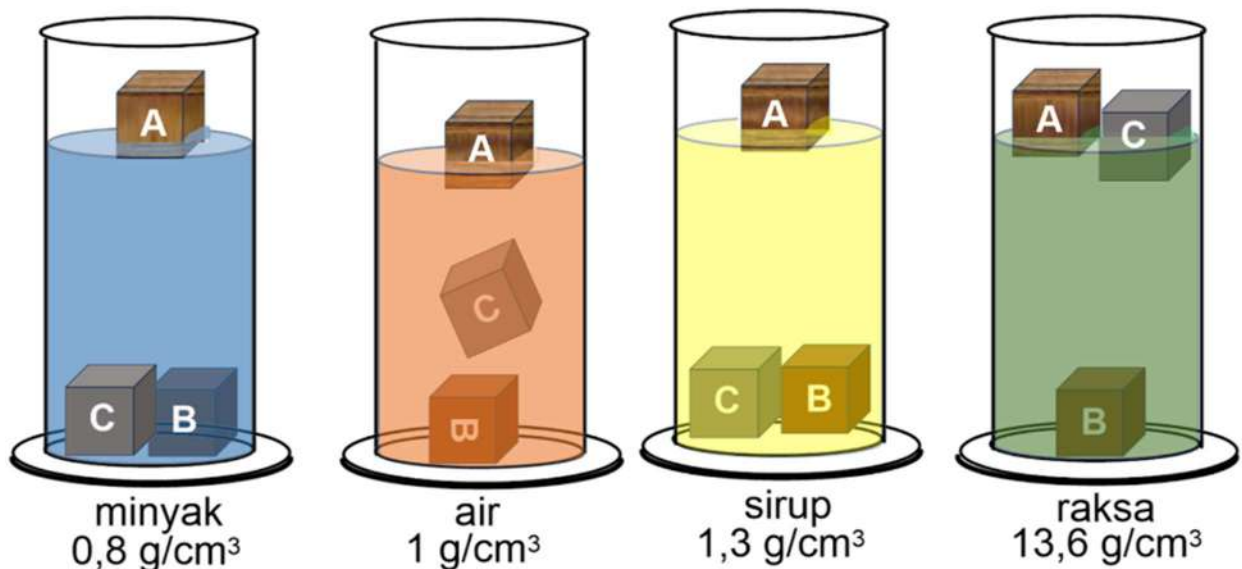
Berdasarkan gaya ke atas yang dialami benda ketika berada di dalam zat cair, benda-benda dapat tenggelam, terapung, atau melayang tergantung pada massa jenis benda dan massa jenis zat cair. Benda tenggelam jika gaya angkat zat cair lebih kecil dari gaya berat benda dan massa jenis benda lebih besar dari massa jenis zat cair. Benda melayang terjadi jika gaya angkat zat cair sama dengan gaya berat benda dengan kondisi seluruh bagian benda masih berada di dalam zat cair dan massa jenis benda sama dengan massa jenis zat cair. Benda mengapung jika gaya angkat zat cair sama dengan gaya berat benda dengan kondisi sebagian benda muncul ke permukaan. Semakin kecil massa jenisnya dibanding massa jenis zat cair, bagian benda yang muncul ke permukaan semakin banyak.

Nilai massa jenis suatu zat (ρ) dapat diperoleh dengan membandingkan massa (m) dan volumenya (V), yang dirumuskan dengan $\rho = \frac{m}{V}$

Berikut ini disajikan tabel hasil pengukuran massa dan volume tiga jenis zat:

Kode	Benda	Massa (gram)	Volume (cm ³)
A	Kayu pinus	3,2	8 cm ³
B	Tembaga	71,2	8 cm ³
C	Aluminium	21,6	8 cm ³

Ketiga benda dimasukkan ke dalam bejana berisi cairan dengan massa jenis tertentu. Hasil pencatatan data ditunjukkan seperti gambar berikut:



Data yang tepat tentang posisi benda di dalam zat cair ditunjukkan oleh gambar nomor

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

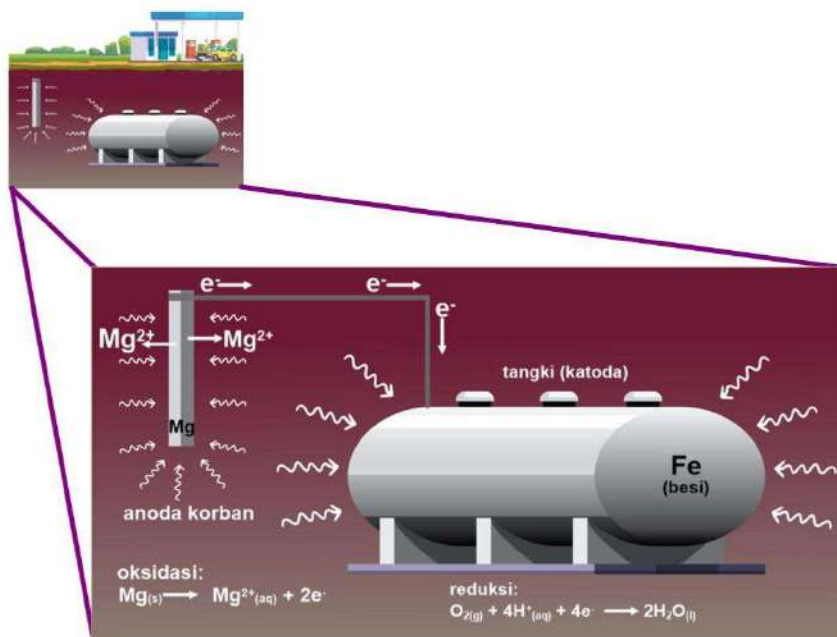
3. Perhatikan teks informasi berikut!

Pemeliharaan Tangki Tanam

Benda dari besi setelah berumur lama akan berubah warna menjadi merah kecoklatan, keropos, rapuh, dan terus melebar di sepanjang penampang besi yang dikenal dengan nama korosi. Korosi adalah proses rusaknya logam karena reaksi redoks (reduksi dan oksidasi) yang terjadi antara logam dengan air, gas, maupun cairan kimia yang bersifat korosif. Karat hasil korosi besi sangatlah merugikan karena dapat merusak benda tersebut.

Untuk mengatasi kerusakan besi akibat korosi dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti melapisi besi dengan cat, coating, dan metode pengorbanan anoda. Metode pengorbanan anoda sama dengan perlindungan katodik yaitu mengorbankan logam yang lebih mudah teroksidasi dibandingkan dengan katodanya. Misalnya menggunakan magnesium (Mg) yang memiliki sifat lentur, mudah dibentuk untuk melindungi besi (Fe). Magnesium sebagai anoda akan berkarat dan besi sebagai katoda tetap kokoh. Magnesium yang telah berkarat kemudian akan diperbaharui agar besi tetap terlindungi. Metode pengorbanan anoda ini melibatkan reduksi yang mengubah Mg menjadi Mg^{2+} dan oksidasi yang mengubah O_2 menjadi H_2O . Perubahan ini yang menyebabkan besi tidak korosi, sedangkan Mg mengalami korosi. Mengganti anoda magnesium jauh lebih murah jika dibandingkan dengan mengganti besi.

Sebuah industri menggunakan tangki bahan bakar yang ditanam di dalam tanah agar tidak memakan tempat. Agar tangki yang terbuat dari besi tidak mudah berkarat dilakukan dengan perlindungan katodik dengan skema seperti gambar berikut:



Berikut ini beberapa pernyataan terkait sifat fisika pada peristiwa pengorbanan anoda:

- 1) Tangki tanam dipilih logam besi karena setelah mengalami peristiwa pengorbanan anoda besi tetap kokoh.
- 2) Magnesium (Mg) memiliki sifat lentur sehingga mudah dibentuk untuk memudahkan penggantian saat anoda Mg sudah usang.
- 3) Pengorbanan anoda pada peristiwa tersebut memanfaatkan sifat reaktif magnesium.
- 4) Pada reaksi reduksi oksigen (O_2) mengalami perubahan menjadi air (H_2O).

Pernyataan yang menunjukkan perubahan fisika ditunjukkan oleh nomor

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

4. Perhatikan informasi berikut ini !

Indikator Asam Basa

Asam dan basa adalah dua kategori substansi kimia yang memiliki sifat berlawanan. Pengertian asam adalah zat kimia yang memiliki pH di bawah 7, sementara basa memiliki pH di atas 7. Asam adalah zat kimia yang dapat melepaskan ion hidrogen (H^+) dalam larutannya. Ini berarti bahwa asam memiliki kemampuan untuk meningkatkan konsentrasi ion hidrogen dalam larutannya. Sebaliknya, basa adalah zat kimia yang dapat menerima ion hidrogen (H^+) atau melepaskan ion hidroksida (OH^-) dalam larutannya. Jadi, basa memiliki kemampuan untuk meningkatkan konsentrasi ion hidroksida dalam larutannya.

<https://kumparan.com/pengertian-dan-istilah/pengertian-asam-dan-basa-ciri-ciri-serta-contohnya-21GI dc0VsCc/4>

Sekelompok siswa melakukan penelitian tentang rentang pH pada beberapa indikator alami. Berdasarkan kegiatan tersebut diperoleh data dalam tabel berikut!

Ekstrak tanaman	Warna asli	Perubahan warna dalam larutan asam	Perubahan warna dalam larutan basa
Kunyit	Jingga tua/orange	Kuning	Merah
Kubis merah	Ungu/merah lembayung	Merah muda	Hijau
Bunga karamunting	Ungu muda	Merah muda	Ungu

Data tersebut kemudian digunakan sebagai acuan untuk mengidentifikasi sifat asam-basa tiga larutan sebagai berikut :

Larutan	Indikator	Warna awal (sebelum ditetesi ekstrak)	Warna akhir (setelah ditetesi ekstrak)
A	Kunyit	Kuning	Jingga tua
B	Kubis merah	Putih keruh	Merah muda
C	Bunga karamunting	Putih keruh	Ungu

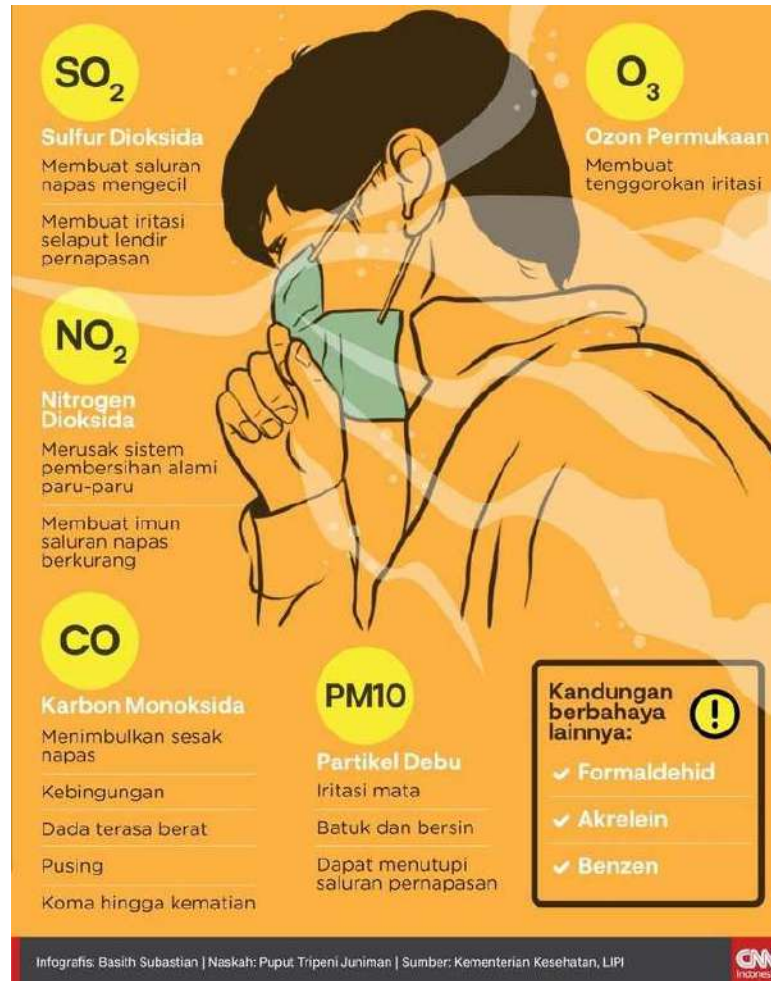
Jika larutan A, B, dan C diuji dengan kertas lakmus merah maka kondisi warna yang akan terjadi adalah

- A. menjadi biru pada larutan A karena bersifat netral
- B. menjadi biru pada larutan B karena bersifat netral
- C. tetap merah pada larutan B karena bersifat asam
- D. tetap merah pada larutan C karena bersifat asam

5. Perhatikan info grafis berikut!

BAHAYA ASAP

Kabut asap dapat disebabkan oleh materi yang terdiri dari unsur, senyawa, maupun campuran. Unsur merupakan zat tunggal yang tidak dapat diuraikan lagi menjadi zat yang lebih sederhana. Senyawa merupakan zat tunggal yang terbentuk oleh dua atau lebih unsur melalui reaksi kimia dengan perbandingan tetap. Campuran merupakan gabungan dari dua atau lebih jenis zat tanpa reaksi kimia. Zat-zat berbahaya dalam asap dapat dilihat dalam infografis berikut:



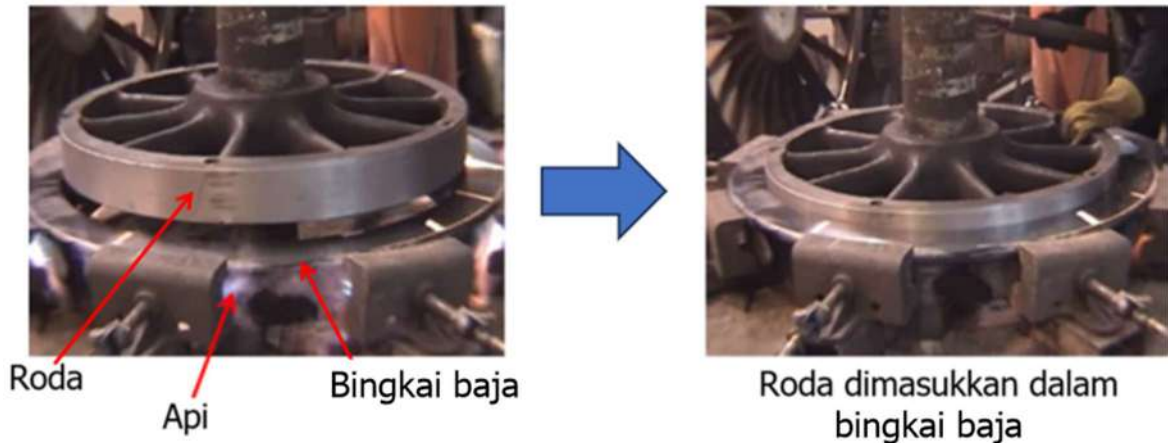
Pernyataan terkait zat dalam info grafis tersebut adalah

- unsur nitrogen dioksida (NO₂) merusak imun saluran pernapasan meskipun terbentuk dari reaksi antara nitrogen dan oksigen yang masing-masing tidak berbahaya bagi tubuh
- materi partikulat (PM10) sangat berbahaya karena merupakan campuran yang terbentuk dari partikel-partikel kasar melalui reaksi kimia beberapa zat sisa pembakaran
- sulfur (S) dan oksigen (O) bukan zat berbahaya bagi manusia, tetapi ketika bereaksi akan membentuk campuran sulfur dioksida (SO₂) yang menjadi sangat berbahaya
- ozon (O₃) adalah molekul unsur yang menyebabkan iritasi tenggorokan ketika terhirup meskipun jika berada di lapisan atmosfer merupakan pelindung bumi dari paparan ultra violet

6. Perhatikan teks informasi berikut!

Pemasangan Bingkai Logam Pada Roda Kereta Api

Roda kereta api berupa pelat baja yang berbentuk lingkaran dan dimasukkan ke dalam bingkai roda yang terbuat dari baja. Agar roda terpasang kuat maka jepitan bingkai baja tersebut harus sekuat mungkin. Jepitan yang kuat dapat dicapai ketika berada pada suhu saat roda digunakan (suhu kerja roda). Untuk mencapai jepitan maksimal, ukuran lubang bingkai sedikit lebih kecil daripada ukuran roda yang dijepit. Proses pemasangan roda kereta api di pabrik dengan prinsip pemuaian dan penyusutan seperti pada gambar berikut:



Sumber: <https://profmikra.org/?p=2619>

Teknik pemasangan roda pada bingkai baja sebuah lokomotif adalah

- roda dipanaskan hingga memuai kemudian bingkai baja dimasukkan ke dalamnya, setelah pas suhu bingkai baja dipanaskan kembali sehingga benda yang telah dipasang terjepit kuat
- roda dipanaskan hingga memuai kemudian bingkai baja dimasukkan ke dalamnya, setelah pas suhu bingkai baja diturunkan ke suhu semula sehingga benda yang telah dipasang terjepit kuat
- bingkai baja dipanaskan hingga memuai kemudian roda dimasukkan ke dalamnya, setelah pas suhu bingkai baja diturunkan ke suhu semula sehingga roda yang telah dipasang terjepit kuat
- bingkai baja dipanaskan bersama dengan roda hingga keduanya memuai kemudian roda dimasukkan ke dalam bingkai baja, setelah pas suhu bingkai baja dipanaskan kembali sehingga benda yang telah dipasang terjepit kuat

7. Perhatikan teks informasi berikut!

Mau yang Segar?



Cuaca panas yang terjadi akhir-akhir ini memang cukup menyiksa. Meski menyegarkan, anda tidak disarankan mengonsumsi air dingin saat suhu panas di luar sedang melonjak.

Lantas, berapa suhu air yang cocok dikonsumsi saat cuaca panas?

Dokter spesialis penyakit dalam di Eka Hospital Bekasi, Jawa Barat, Melisa Diah Puspitasari, mengatakan suhu air putih terbaik yang pas dan baik

untuk kesehatan jika dikonsumsi saat cuaca panas. "Air dengan **suhu normal** atau **sejuk** ada di suhu **16 hingga 25** derajat celsius," kata Melisa dalam keterangannya.

<https://www.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20230508103249-255-946596/hindari-air-dingin-ini-suhu-air-yang-bisa-dikonsumsi-saat-cuaca-panas>

Energi kalor (Q) yang dilepaskan atau diterima suatu zat ditentukan oleh massa (m), kalor jenis zat (c), dan perubahan suhu (ΔT) yang dinyatakan dengan : $Q = m \times c \times \Delta T$. Apabila ada dua buah benda yang berbeda yang suhunya dicampurkan atau disatukan, maka akan terjadi aliran kalor dari benda yang bersuhu lebih tinggi menuju benda yang bersuhu lebih rendah. Perpindahan kalor tersebut akan berhenti sampai terjadi keseimbangan termal atau suhu dari kedua benda sama ($Q_{\text{dilepas}} = Q_{\text{diterima}}$).

Raisa ingin mempraktikkan pernyataan dokter Melisa untuk membuat air minum yang aman dikonsumsi saat cuaca panas dengan mencampurkan 300 gram air bersuhu 5°C , dengan 100 gram air yang bersuhu 45°C . Apabila kalor jenis air $1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$, maka suhu akhir campuran air minum yang dibuat Raisa ketika kesetimbangan termal adalah

- A. di atas suhu normal
- B. di bawah suhu normal
- C. di ambang batas atas suhu normal
- D. di ambang batas bawah suhu normal

8. Perhatikan teks informasi berikut!

Gerak Lurus

Gerak merupakan perubahan posisi (kedudukan) suatu benda terhadap sebuah acuan tertentu. Perubahan letak benda dilihat dengan membandingkan letak benda tersebut terhadap suatu titik yang dianggap tidak bergerak (titik acuan), sehingga gerak memiliki pengertian yang relatif.

Suatu benda dikatakan mengalami gerak lurus beraturan (GLB) jika lintasan berupa garis lurus dan menempuh jarak yang sama pada selang waktu yang sama (kecepatan tetap). Gerak lurus berubah beraturan (GLBB) adalah gerak benda dengan lintasan berupa garis lurus dan kecepatannya berubah secara teratur baik dipercepat atau diperlambat. Perubahan kecepatan yang dialami benda sifatnya konstan pada setiap selang waktu yang sama atau sering disebut mengalami percepatan konstan.

<https://cdn-gbelajar.simpkb.id/fisika-PB3>

Seorang siswa melakukan pengamatan gerak dengan membandingkan dua pesepeda yang melaju di lintasan lurus.



Hasil pengamatan disajikan pada tabel berikut:

Detik ke-	Jarak Tempuh (m)	
	Pesepeda "X"	Pesepeda "Y"
1	4	5
2	9	10
3	15	15
4	22	20

Jenis gerak lurus pada Pesepeda "X" dan Pesepeda "Y" secara berturut – turut adalah

- A. GLB dan GLBB dipercepat
- B. GLBB dipercepat dan GLB
- C. GLBB diperlambat dan GLB
- D. GLBB dipercepat dan GLBB diperlambat

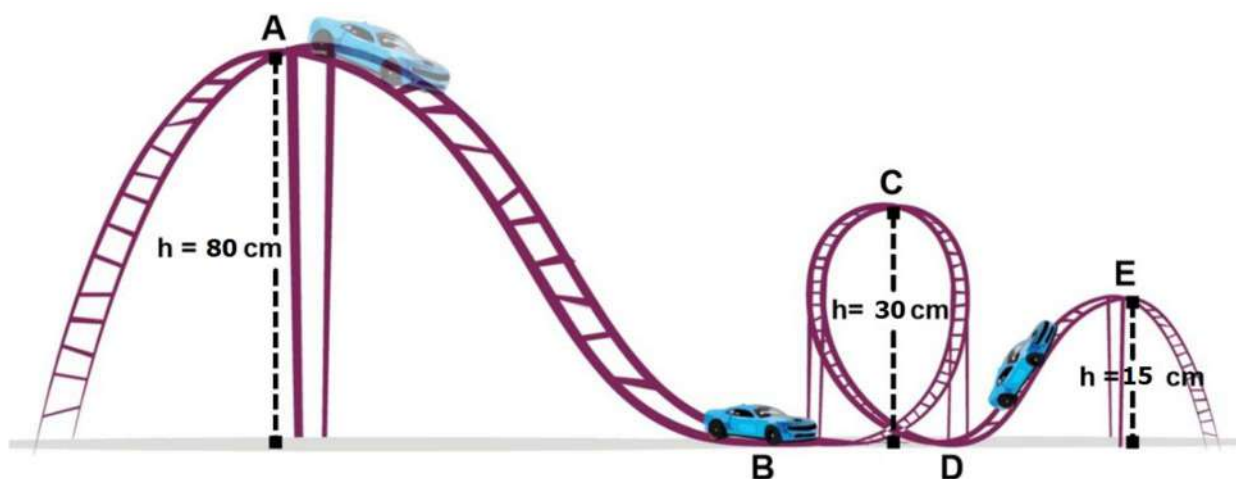
9. Perhatikan gambar berikut!

"Trek Hot Wheels"

Hot Wheels adalah mainan mobil berbahan metal (die-cast) yang diproduksi oleh produsen mainan anak-anak, Mattel Inc., Amerika Serikat, sejak tahun 1968. Di kalangan penghoby semakin banyak cara untuk menikmati mainan ini, jika dulunya hanya sebatas koleksi dalam perkembangannya mainan ini juga dimainkan dalam bentuk balap mainan dengan track yang beragam (https://id.wikipedia.org/wiki/Hot_Wheels). Trek **Hot Wheels** dibuat sedemikian rupa agar **Hot Wheels** dapat meluncur pada lintasannya meskipun tidak menggunakan energi dari bahan bakar ataupun energi listrik. Gerak **Hot Wheels** pada lintasannya memanfaatkan perubahan energi potensial menjadi energi kinetik atau sebaliknya perubahan energi kinetik menjadi energi potensial. Pada saat **Hot Wheels** meluncur melewati lintasan menurun energi potensial yang dimiliki **Hot Wheels** berkurang hingga bernilai minimum di posisi lintasan yang terendah, tetapi gerak Hot Wheels akan semakin cepat dan terbesar kecepatannya di posisi tersebut. Sehingga jika dijumlahkan besar energi potensial dan energi kinetik pada setiap posisi **Hot Wheels** akan bernilai tetap.

Energi Potensial adalah energi yang dimiliki suatu benda karena posisi benda terhadap ketinggian permukaan bumi. Besar energi Potensial dirumuskan dengan $EP = m \cdot g \cdot h$, dengan m adalah massa benda, g adalah besar percepatan gravitasi bumi dan h adalah ketinggian benda dari permukaan bumi. Sedangkan energi kinetik adalah energi yang dimiliki oleh benda yang bergerak. Besar energi kinetik dirumuskan dengan $EK = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$, dengan m adalah massa benda dan v adalah kecepatan gerak benda. Jumlah energi potensial dan energi kinetik benda merupakan besar dari **energi mekanik**.

Marxell memainkan Hot Wheels yang memiliki massa 300 gr dengan track seperti ditunjukkan pada gambar berikut! ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



Pernyataan berikut merupakan kondisi energi energi potensial (E_p) dan energi kinetik (E_k), pada posisi-posisi tertentu:

- 1) Dari titik B ke C terjadi perubahan energi kinetik menjadi energi potensial sebesar 0,9 J
- 2) Dari titik A ke B terjadi perubahan energi potensial menjadi energi kinetik sebesar 2,4 J
- 3) Dari titik D ke E terjadi penambahan energi mekanik sebesar 2,4 J
- 4) Dari titik C ke D terjadi penambahan energi kinetik sebesar 0,9 J

Pernyataan terkait energi yang bekerja pada mobil Hot Wheels dalam trek tersebut adalah

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

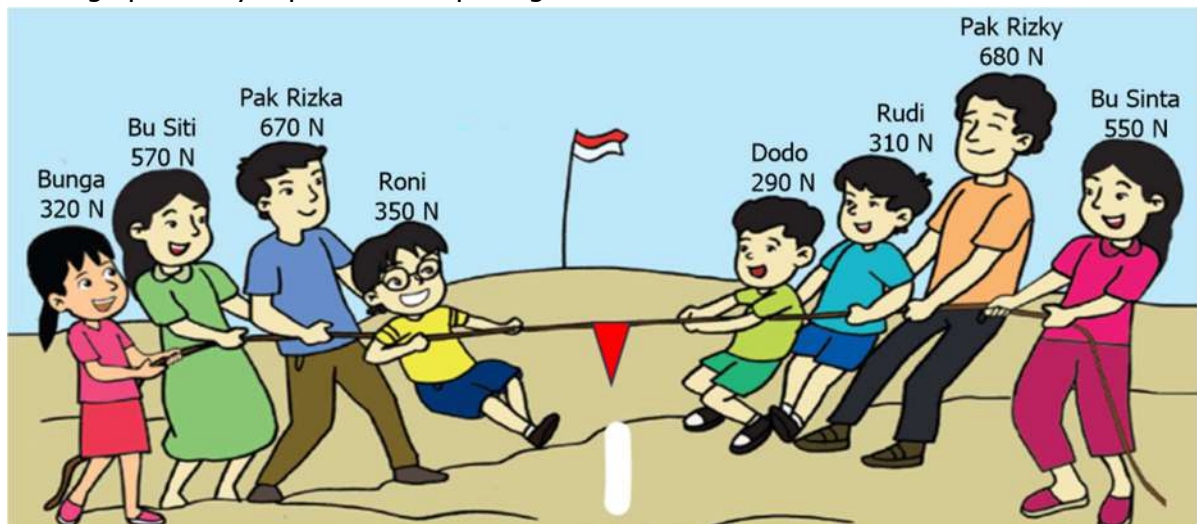
10. Perhatikan teks informasi berikut!

"Tarik Tambang"

Gaya adalah tarikan atau dorongan. Gaya dapat mempengaruhi perubahan gerak, posisi atau perubahan bentuk benda. Resultan gaya adalah gabungan semua gaya yang bekerja pada suatu sistem atau benda. Gaya merupakan besaran vektor, sehingga penentuan resultan gayanya harus memperhatikan arah. Resultan gaya-gaya searah diperoleh dengan menjumlahkan gaya-gaya yang bekerja, sedangkan resultan gaya-gaya yang berlawanan arah diperoleh dengan mengurangi gaya-gaya yang bekerja pada sistem atau benda. Salah satu contoh resultan gaya yang searah dan berlawanan arah adalah pada peristiwa tarik tambang.

(<https://www.quipper.com/id/blog/mapel/fisika/rumus-resultan-gaya/>)

Pada suatu pertandingan tarik tambang mempertemukan tim keluarga pak Rizka dan tim keluarga pak Rizky seperti terlihat pada gambar di bawah ini:



Pada menit ke-2 tim keluarga Pak Rizka tampak lebih unggul dengan kondisi gaya-gaya yang diberikan sesuai dengan gambar. Untuk mempertahankan keseimbangan atau memenangkan perlombaan tersebut upaya yang harus dilakukan tim keluarga Pak Rizky adalah

- A. Pak Rizky harus menambah gaya sebesar 70N
- B. Dodo dan Rudi menambah gaya masing-masing 45N
- C. Rudi dan Pak Rizky menambah gaya masing-masing 40N
- D. Bu Sinta menambah gaya 45N dan Dodo menambah gaya 35N

11. Bacalah teks informasi berikut!

FENOMENA SOLSTIS

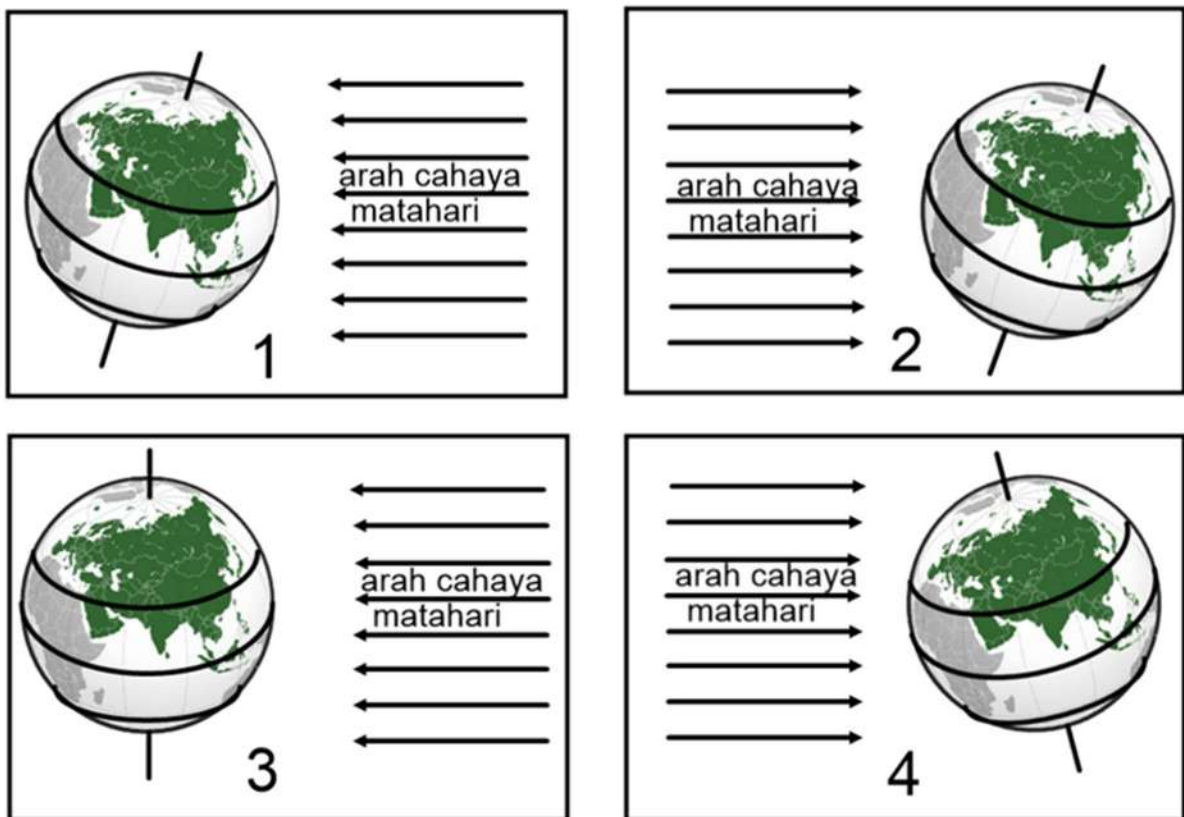
Fenomena solstis termasuk salah satu fenomena langit yang tak jarang terjadi tiap tahunnya. Melansir situs resmi Pusat Sains Antariksa Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), fenomena solstis adalah fenomena langit yang terjadi ketika matahari melintasi garis balik utara maupun garis balik selatan. Saat fenomena solstis terjadi maka yang terjadi adalah matahari terletak paling utara maupun paling selatan pada saat tengah hari. Selain itu, akan terjadi durasi panjang siang hari lebih lama dibanding durasi panjang malam hari pada di belahan bumi bagian utara atau bagian selatan. Tergantung periode fenomena solstis ini terjadi.

<https://news.detik.com/berita/d-6464745/>

Diawali saat posisi Matahari tepat ditengah-tengah di atas Garis Khatulistiwa pada tgl 21-Maret (Equinox = 21-Maret & 23-September tiap tahunnya) kemudian Bumi mulai miring ke arah bawah, maka posisi Matahari yg awalnya pas di tengah-tengah Bumi berikutnya seolah-olah posisinya bergeser mulai bergerak ke Utara menjauhi Garis Khatulistiwa (GBU = 21-Maret s/d 21-Juni). Setelah Tanggal 21-Juni tiap tahunnya, ganti Bumi bergerak miring ke arah Atas sampai posisi Matahari tepat di tengah-tengah Khatulistiwa (Equinox) pada tanggal 23-September nanti dan setelah itu seolah-olah Matahari mulai bergeser terus ke arah Selatan sampai puncaknya saat GBS (Garis Balik Selatan) tanggal 22-Desember.

<https://www.kompasiana.com/andy-irwanto/5d0b5341097f367f1139bcf2/>

Berikut ini adalah beberapa posisi bumi terhadap matahari:



Berdasarkan informasi tersebut, posisi benua Eropa terhadap matahari pada tanggal 22 Desember yang tepat ditunjukkan oleh gambar nomor

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

12. Perhatikan teks informasi berikut!

Tangga Bangunan

Membuat tangga untuk rumah atau bangunan harus memperhatikan aturan yang diberlakukan misalnya tangga untuk orang dewasa mempunyai tinggi tiap anak tangga antara 16-20 cm.

Seorang tukang bangunan akan menaikkan 2 sak batu kapur yang massa totalnya 40 kg ke lantai dua sebuah rumah dengan 20 anak tangga yang lebarnya 30 cm dan tinggi tiap anak tangga 20 cm. Tukang tersebut memikirkan dua alternatif solusi terbaik untuk melakukan pekerjaan. Alternatif pertama (1) menaikkan beban dengan katrol tetap langsung ke lantai dua dan alternatif kedua (2) menaikkan beban melalui tangga.

Jika usaha merupakan hasil kali antara gaya dan perpindahan, maka usaha yang dilakukan dengan cara

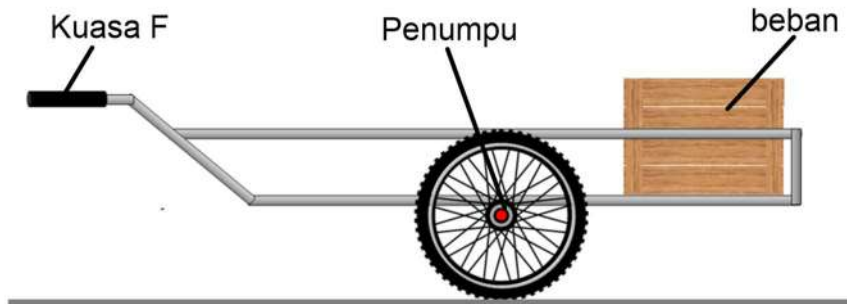
- A. (1) sama dengan cara (2) karena perpindahan sama
- B. (1) lebih besar karena gaya yang diperlukan lebih besar
- C. (2) lebih kecil karena landai meskipun jarak lebih jauh
- D. (2) lebih besar karena lintasan lebih panjang

13. Perhatikan teks informasi berikut!

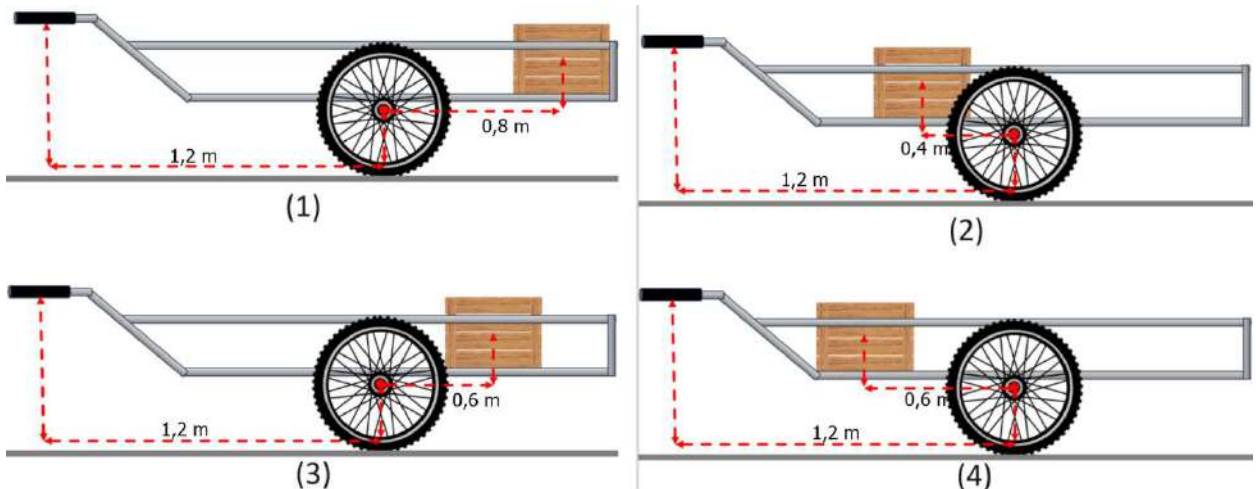
Berat? Di *whellbarrow* saja!

Whellbarrow merupakan salah satu pilihan alat yang dapat memudahkan pekerjaan berat, terutama memindahkan beban dari satu tempat ke tempat lain. Alat ini menggunakan prinsip tuas dengan pengaturan letak beban dan gaya yang diberikan. Tuas bertujuan memudahkan seseorang melakukan usaha karena gaya yang dibutuhkan menjadi lebih kecil.

Keuntungan mekanis tuas merupakan perbandingan beban dengan kuasa atau perbandingan panjang lengan kuasa dengan panjang lengan beban. Lengan beban merupakan jarak antara penumpu ke beban sedangkan lengan kuasa merupakan jarak penumpu ke kuasa.



Seorang pekerja memindahkan beban yg massanya 80 kg menggunakan *whellbarrow*. Pekerja tersebut mencoba memindah-mindahkan letak beban, pekerja merasa bahwa dari beberapa posisi benda ada satu posisi yang memerlukan gaya paling besar.



Posisi beban yang membutuhkan gaya paling besar adalah

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

14. Perhatikan teks informasi berikut!

Mana yang tepat untukmu?

SKOR. id - Sepak bola adalah salah satu olahraga yang paling digemari, baik disaksikan atau dimainkan, di berbagai belahan penjuru dunia. Kaki sebagai penopang tubuh pada saat bermain sepak bola akan memberikan tekanan ke lapangan (P) yang besarnya berbanding lurus dengan berat pengguna (F) dan berbanding terbalik dengan luas bidang tekan (A).

Pada pertandingan resmi, sepatu adalah perlengkapan utama untuk bermain sepak bola. Tanpa sepatu sepak bola, seseorang tidak boleh bermain dalam pertandingan resmi yang



berada di bawah regulasi induk sepak bola dunia, FIFA. Berbicara tentang sepatu sepak bola, faktanya, sepatu sepak bola memiliki beragam jenis sol atau pul (bagian bawah sepatu). Setidaknya ada empat jenis, yang masing-masing bisa menunjang permainan. Empat jenis pul sepatu sepak bola yang umum dikenal adalah Soft Ground (SG), Firm Ground (FG), Hard Ground (HG), dan Artificial Ground (AG).

Penggunaan sepatu SG ini cocok juga dipakai di pagi hari, saat lapangan lunak. Sedangkan sol sepatu sepak bola jenis HG, dipakai di lapangan yang keras dan kering. Jumlah pul pada sepatu FG lebih banyak daripada pul sepatu SG, dengan luas rata-rata setiap pul adalah 3 cm^2 .

Seorang pemain bola menyiapkan dua pasang sepatu untuk berlatih seperti pada gambar. Saat itu kondisi lapangan basah setelah diguyur hujan, sehingga permukaan lapangan tidak terlalu keras. Jika massa pemain 81 kg dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , maka sepatu yang tepat agar memberikan cengkeraman yang kuat oleh pengaruh tekanan adalah

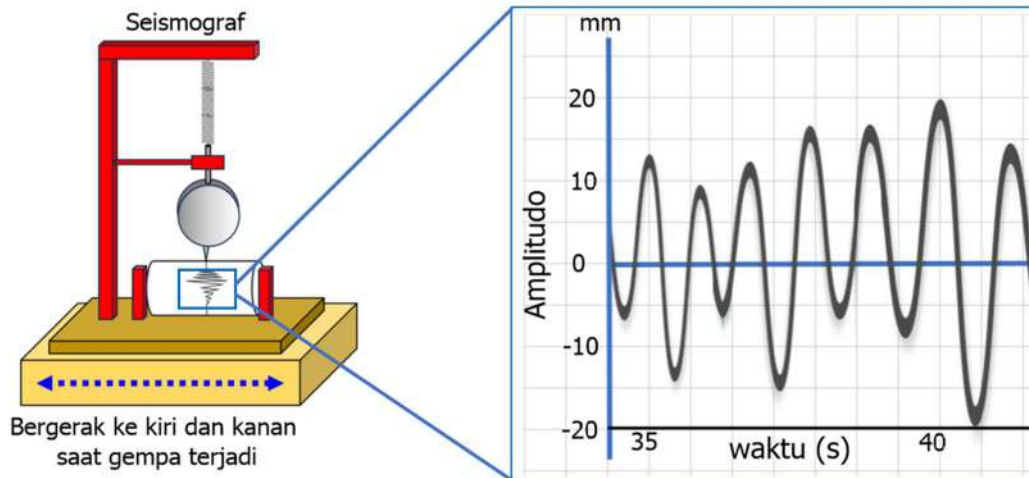
- A. sepatu FG karena memberikan tekanan $7/9$ kali dari sepatu SG
- B. sepatu FG karena memberikan tekanan $9/7$ kali dari sepatu SG
- C. sepatu SG karena memberikan tekanan $9/13$ kali dari sepatu FG
- D. sepatu SG karena memberikan tekanan $13/9$ kali dari sepatu FG

15. Perhatikan teks informasi berikut!

GEMPA!!! GEMPA!!!

Akhir-akhir ini sering terjadi gempa di beberapa daerah di Indonesia maupun di luar negeri. Tak jarang aktivitas kegempaan yang terjadi menimbulkan tsunami. Dalam kondisi seperti ini seismograf sebagai alat pendeteksi gempa sangat diperlukan meskipun alat tersebut tidak dapat mendeteksi gejala akan terjadinya gempa.

Seismograf dipasang dengan aman pada permukaan bumi sehingga ketika bumi berguncang, seluruh unit ikut ikut bergetar kecuali massa yang digantungkan pada pegas karena mempunyai inersia dan tetap berada di tempat yang sama. Saat seismograf berguncang, alat perekam yang dipasang di bawah massa akan bergerak relatif antara dirinya dengan instrumen lainnya, sehingga merekam gerakan tanah.



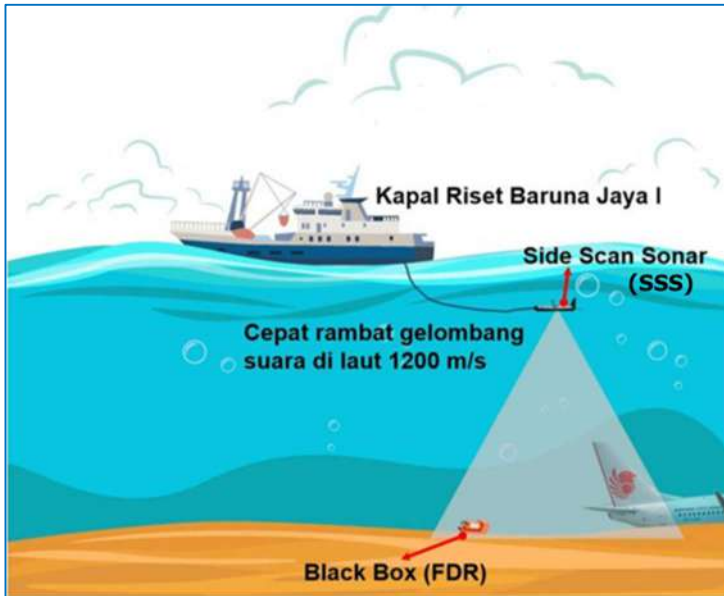
Hasil perekaman seismograf disebut seismogram. Pada seismogram sumbu horisontal menunjukkan waktu (diukur dalam detik) dan sumbu vertikal menunjukkan pergeseran tanah (biasanya diukur dalam milimeter). Periode getaran gempa dapat ditentukan dari waktu yang digunakan untuk menempuh satu kali getaran. Ketika tidak ada pembacaan gempa, yang ada hanya garis lurus kecuali goyangan kecil yang disebabkan oleh gangguan lokal atau "kebisingan" dan penanda waktu. Getaran yang merambat akan membentuk pola gelombang.

Berdasarkan grafik seismogram, amplitudo (pergeseran tanah) terbesar dan frekuensi getaran rata-rata dalam selang waktu detik ke-35 sampai detik ke-40 sebesar

- A. 20 mm dan 1 Hz
- B. 20 mm dan 1,5 Hz
- C. 40 mm dan 1 Hz
- D. 40 mm dan 1,5 Hz

16. Perhatikan teks informasi berikut!

Misteri Kecelakaan Lion Air JT 610



Informasi kronologi kecelakaan pesawat dapat diperoleh dari data *black box* (kotak hitam). Dua piranti kotak hitam yaitu FDR (*Flight Data Recorder*) atau perekam data penerbangan dan CVR (*Cockpit Voice Recorder*) atau perekam percakapan pilot. Tim hanya menemukan FDR di perairan teluk Karawang.

Seorang penyelam dari Batalyon Intai Amfibi (YonTaifib) yang menemukan kotak hitam, Sertu Hendra, menyebut kotak hitam pesawat Lion Air JT-610 itu

ditemukan di kedalaman beserta potongan bagian belakang pesawat dalam keadaan utuh. Pencarian kotak hitam ditemukan menggunakan bantuan Kapal Riset (KR) Baruna Jaya I yang memiliki alat *Side Scan Sonar* (SSS) yang mampu mendeteksi benda di dasar laut dengan cara seperti ditunjukkan dalam infografis.

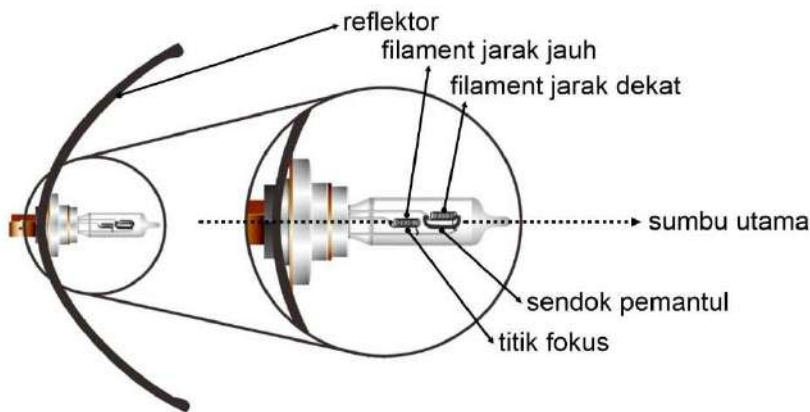
SSS menunjukkan posisi Lion Air berada pada catatan waktu 0,05 sekon. Berdasarkan informasi tersebut, posisi kotak hitam pesawat Lion Air JT-610 terletak pada kedalaman

- A. 350 meter
- B. 140 meter
- C. 70 meter
- D. 35 meter

17. Perhatikan teks informasi berikut!

Head Lamp System

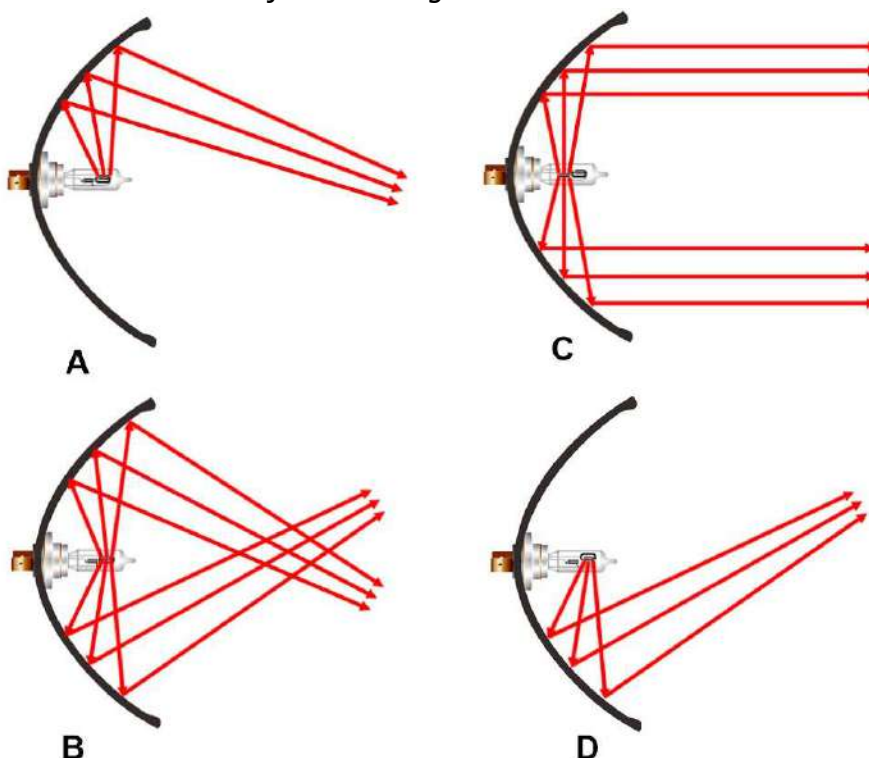
Sistem penerangan standar harus dimiliki oleh semua kendaraan bermotor, karena hal tersebut sangat diperlukan untuk keselamatan pengemudi dan orang lain. Sistem lampu kepala terdiri dari lampu jauh dan lampu dekat. Lampu dekat digunakan sebagai penerangan jalan terutama pada malam hari. Lampu jauh sering digunakan sebagai tanda pengganti klakson ketika akan mendahului kendaraan lain.



Sistem lampu kepala (*Head Lamp System*) pada kendaraan bermotor memiliki bagian-bagian penting. Panjang sinar lampu kepala (jauh dan dekat) berkaitan dengan konstruksi reflektor dan titik fokusnya serta posisi nyala bohlamnya. Adapun reflektor merupakan cermin cekung yang

berbentuk parabola yang berfungsi untuk memantulkan sinar lampu pijar. Untuk memperoleh sifat refleksi yang baik maka permukaan reflektor dilapisi dengan aluminium. Struktur bagian pada sistem lampu kepala ditunjukkan seperti gambar.

Pada filamen lampu jarak dekat dilengkapi dengan sendok pemantul yang ditempatkan di bagian bawah filamen untuk menghalangi sinar menuju reflektor bagian bawah. Pada sistem lampu kepala, sinar yang dipantulkan berdasarkan pada sifat sinar-sinar istimewa. Sinar datang sejajar sumbu utama akan dipantulkan melalui titik fokus. Sinar datang melalui titik fokus akan dipantulkan sejajar sumbu utama. Sinar datang melalui pusat kelengkungan cermin akan dipantulkan kembali melalui pusat kelengkungan cermin. Posisi sinar yang dipantulkan pada reflektor lampu kepala untuk melihat daerah yang jauh saat malam hari ditunjukkan oleh gambar



18. Perhatikan teks informasi berikut!

Wah, Saatnya Berkacamata

Banyak keluhan yang terjadi ketika seseorang memasuki usia lanjut. Salah satunya adalah penglihatan kabur baik saat melihat pada jarak jauh maupun jarak dekat. Jika seseorang tidak mampu melihat jauh tak terhingga maka orang tersebut menderita miopi, sebaliknya jika seseorang tidak mampu melihat pada jarak kurang dari 25 cm maka orang tersebut menderita hipermetropi. Miopi dapat diatasi dengan kacamata berlensa negatif.

RS Mata "Dr. YAP"
Yogyakarta
Telp. (0274) 544744 Yogyakarta, 14/6/2023

dr. Rossada Adiarti, Sp.M.

UKURAN KACA MATA

	Sph D	Cyl D	Cyl axis	Sph D	Cyl D	Cyl axis
buat jauh	-2	-3.50	95°	-2.5	-3.50	95°
buat dekat	+1.5			+2		
	Prisma gr. bas			Prisma gr. bas		

RM : 00-54-73-19
HARYUNI, Ny. (P)
09-10-1961

Untuk : nur :

Kekuatan lensa yang diperlukan sebesar

$$P = -\frac{100}{PR(cm)}$$

dengan PR jarak terjauh yang mampu dilihat seseorang tanpa kacamata. Hipermetropi dapat diatasi dengan kacamata berlensa positif. Kekuatan lensa yang diperlukan sebesar

$$P = \frac{100}{Sn(cm)} - \frac{100}{PP(cm)}$$

dengan Sn=25cm (jarak baca normal) dan PP merupakan jarak terdekat yang mampu dilihat mata tanpa kacamata.

Bu Haryuni berusia 62 tahun mengeluhkan sakit kepala dan tidak nyaman pada matanya saat digunakan untuk melihat. Hasil pemeriksaan dokter mata ditunjukkan data pada gambar.

Kelainan mata kiri yang diderita Bu Haryuni adalah

- A. miopi dengan titik jauh 40 cm
- B. miopi dengan titik jauh 50 cm
- C. hipermetropi dengan titik jauh 40 cm
- D. hipermetropi dengan titik jauh 50 cm

19. Perhatikan teks informasi berikut!

CARA KERJA MESIN FOTOCOPY

Pesatnya perkembangan dunia teknologi saat ini turut melahirkan inovasi baru pada mesin fotocopy, mesin ini bukan hanya digunakan untuk menggandakan namun digunakan untuk fungsi yang lain seperti print, scan, hingga fax. Selain menawarkan fasilitas multifungsi, mesin fotocopy juga menawarkan kualitas cetak yang baik dengan resolusi cetak terbaik.

Bagaimana mesin fotocopy bekerja?

Cara kerja mesin fotokopi sebenarnya bergantung pada prinsip-prinsip listrik dan fotokonduktivitas. Pada mesin fotocopy terdapat fotoreseptor peka cahaya yang berguna dalam menarik dan kemudian mentransfer partikel toner ke kertas biasa untuk membentuk salinan dokumen. Sebagian besar mesin fotokopi modern mengandalkan teknologi yang dikenal sebagai xerografi, yang pada dasarnya adalah teknik fotokopi kering. Ini melibatkan penggunaan partikel bermuatan listrik untuk menarik dan kemudian menyimpan partikel toner ke selembur kertas.



Prinsip Kerja Mesin Fotocopy

Penyalinan dokumen pada mesin fotokopi dimulai saat tutup atas mesin fotokopi dibuka dan sumber salinan (dokumen asli) ditempatkan menghadap ke bawah pada permukaan kaca, cahaya terang akan memindai seluruh dokumen. Area putih pada kertas memantulkan lebih banyak cahaya, sedangkan area hitam memantulkan sedikit atau tidak ada cahaya. Bayangan atau gambar dari sumber salinan terbentuk pada fotokonduktor.

Saat sabuk konveyor (dengan lapisan fotokonduktor) bergerak, dibutuhkan juga bayangan listrik. Partikel toner yang bermuatan negatif menempel pada bayangan listrik dan salinan dari dokumen asli dibuat pada sabuk konveyor. Muatan positif kuat dari kertas kosong itu menarik partikel toner yang bermuatan negatif ke arahnya. Akibatnya, gambar duplikat dari dokumen asli terbentuk di atas kertas kosong.

Sesaat sebelum kertas salinan dikeluarkan, fuser (sepasang rol panas) memasok panas dan tekanan sehingga partikel-partikel toner menempel permanen sehingga menyatu pada kertas.

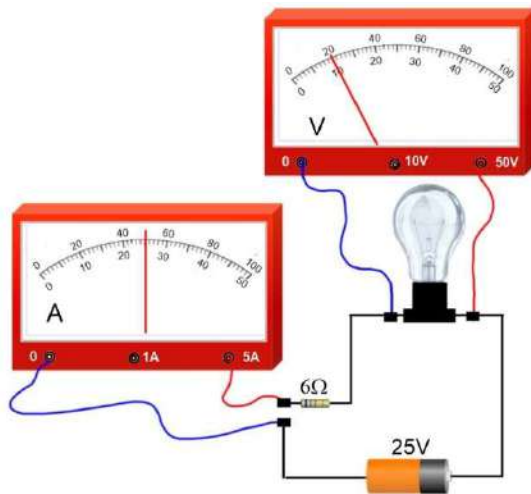
Peristiwa konsep listrik statis pada teks informasi adalah

- A. fuser memasok panas dan tekanan sehingga serbuk toner terpasang permanen dan menyatu pada kertas
- B. partikel toner bermuatan listrik negatif menempel pada bayangan dari sumber salinan dokumen asli
- C. selembur kertas kosong dimasukkan ke dalam mesin fotokopi dan diberikan muatan positif yang kuat
- D. serbuk toner yang bermuatan listrik negatif tertarik oleh kertas putih yang bermuatan positif

20. Bacalah teks informasi berikut!

RESISTOR

Resistor merupakan komponen elektronika yang mempunyai sifat menghambat arus listrik. Jika dihubungkan dengan sumber tegangan dengan nilai tertentu semakin besar nilai resistor semakin kecil kuat arus yang dapat mengalir dalam resistor tersebut



yang sering dinyatakan sebagai $I = \frac{V}{R}$. Jika resistor disusun seri dalam rangkaian kuat arus yang mengalir pada setiap resistor sama besar sehingga dapat berfungsi sebagai pembagi tegangan listrik. Ketika disusun parallel resistor dapat berfungsi sebagai pembagi arus listrik karena pada kondisi tersebut tegangan pada setiap resistor sama besar.

Pada rangkaian berikut sebuah lampu dengan nilai hambatan tertentu dapat bekerja optimal ketika dirangkai seri dengan resistor 6Ω . Untuk mengetahui spesifikasi lampu tersebut dipasang amperemeter dan voltmeter seperti pada gambar. Berdasarkan penjelasan di atas, kuat arus yang melalui lampu dan melalui resistor 6Ω sama besar. Maka nilai spesifikasi lampu tersebut berdasarkan hasil pengukuran adalah

....

- A. 50V/10Ω
- B. 25V/10Ω
- C. 20V/4Ω
- D. 10V/4Ω

21. Perhatikan infografis tentang hemat energi berikut ini.

KUKIRA MAHAL, TERNYATA ...

Akhir-akhir ini masyarakat dihebohkan oleh kenaikan tarif listrik. Banyak komentar negatif yang muncul memicu kontroversi. Setelah dicermati, ternyata kenaikan tarif tersebut tidak berlaku untuk pelanggan nonsubsidi seperti infografis berikut:



Rumah Pak Bambang awalnya memiliki daya 900 VA. Salah satu ruangan rumah tersebut digunakan sebagai ruang laundry yang menggunakan peralatan seperti tabel berikut:

No	Nama Alat	Jumlah	Daya (VA)	Waktu (jam)
1.	Lampu	4	10	10
2.	Mesin Cuci	1	400	4
3.	Setrika	1	300	2

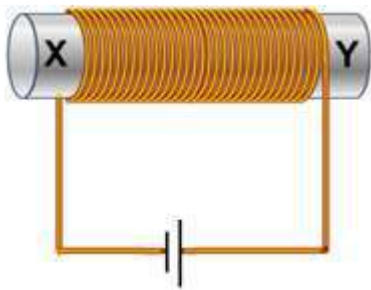
Pada tahun 2024 Pak Bambang akan menaikinya daya listrik rumahnya menjadi 2.200 VA. Kenaikan biaya operasional listrik ruang laundry yang harus dibayar pak Bambang dari bulan Desember 2023 ke Januari 2024 adalah

- A. Rp 7.176,00
- B. Rp 112.632,00
- C. Rp 119.808,00
- D. Rp 218.088,00

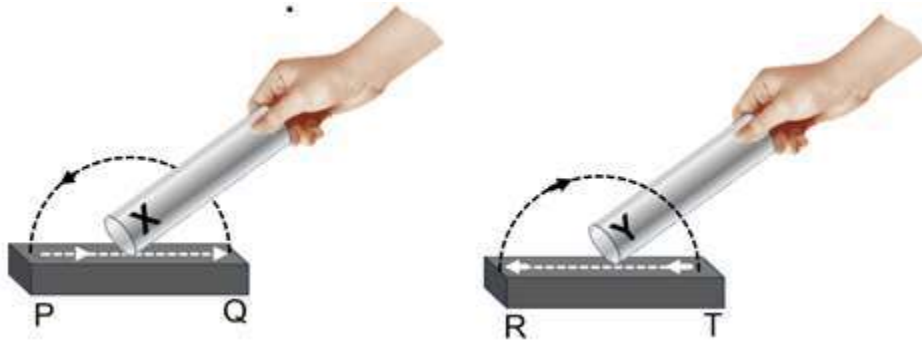
22. Perhatikan teks informasi berikut!

Berani menolaku?

Magnet tersusun atas magnet-magnet elementer yang searah. Benda magnetik adalah benda yang dapat ditarik oleh magnet. Setiap benda magnetik mempunyai magnet elementer yang susunannya belum searah. Agar benda magnetik menjadi magnet maka harus dilakukan tindakan menyetarakan magnet elementer pada benda tersebut. Membuat magnet dapat dilakukan dengan menggosok searah, elektromagnet, dan induksi.



Sekelompok anak mengadakan percobaan membuat magnet dari batang baja X-Y dengan cara elektromagnet seperti pada gambar. Percobaan dilanjutkan membuat magnet dengan cara menggosokkan baja X-Y dengan batang P-Q dan R-T.



Jika P-Q didekatkan R-T akan terjadi interaksi

- A. P tarik menarik dengan R
- B. P tolak menolak dengan T
- C. Q tolak menolak dengan T
- D. Q tolak menolak dengan R

23. Perhatikan teks informasi berikut!

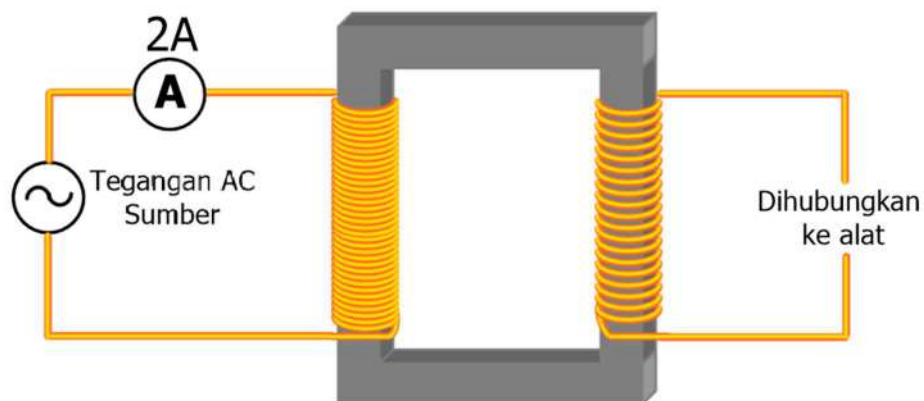
Transformator Step Down

Transformator atau trafo adalah salah satu jenis transformator yang digunakan untuk menaikkan atau menurunkan tegangan listrik AC. Trafo terdiri atas kumparan primer dan kumparan sekunder yang melilit pada inti besi yang sama. Pada trafo step down jumlah lilitan primer lebih banyak dibandingkan jumlah lilitan sekunder ($N_p > N_s$). Oleh karena itu, tegangan primer lebih besar dari tegangan sekunder ($V_p > V_s$). Trafo step down dianggap ideal jika antara kumparan primer dan kumparan sekunder memiliki daya listrik (P) dan frekuensi sama sehingga berlaku persamaan $P_p = P_s$. Daya merupakan perkalian antara tegangan (V) dan kuat arus (I), sehingga berlaku $V_p \cdot I_p = V_s \cdot I_s$. Pada trafo stepdown berlaku ($I_p < I_s$).

Trafo step down banyak digunakan pada perangkat elektronik seperti amplifier, radio, charger perangkat, televisi, booster antena televisi, dan lain-lain. Pada perancangan rangkaian, trafo step down harus didesain sesuai dengan kebutuhan beban. **Ketika arus yang dibutuhkan oleh beban lebih besar dibandingkan arus yang dihasilkan dari output trafo, maka hal ini akan berbahaya bagi komponen trafo step down itu sendiri meskipun tegangan keluaran yang dihasilkan sudah sesuai dengan spesifikasi alat. Selain dapat menimbulkan suhu panas berlebih pada kumparan dan inti besinya, hal tersebut dapat mengakibatkan kerusakan trafo.**

<https://www.belajaronline.net/2020/07/pengertian-fungsi-dan-cara-kerja-transformator-step-down.html>

Sebuah trafo memiliki perbandingan jumlah lilitan kumparan primer dan sekunder **2:1**, digunakan untuk mengoperasikan peralatan elemen pemanas dengan spesifikasi 110 V/3A seperti ditunjukkan pada gambar berikut ini:



Jika trafo dioperasikan pada elemen pemanas tersebut maka trafo akan ...

- A. berfungsi normal karena arus keluaran trafo kurang dari 4A
- B. menjadi panas karena arus keluaran trafo lebih dari 3A
- C. menjadi panas karena tegangan keluaran trafo tidak memenuhi spesifikasi alat
- D. berfungsi optimal karena tegangan dan kuat arus keluaran sesuai dengan spesifikasi alat

24. Perhatikan info grafis berikut!



Berdasarkan infografis tersebut nikotin dapat menyebabkan keinginan untuk terus merokok karena

- A. memicu pelepasan zat dopamin pada reseptor $\alpha 4 \beta 2$ yang mampu meningkatkan konsentrasi
- B. nikotin terserap darah dan diterima oleh reseptor $\alpha 4 \beta 2$ dalam otak yang memproduksi zat dopamin
- C. nikotin memicu kerja otak untuk menahan kantuk sehingga dapat meningkatkan konsentrasi
- D. dopamin mempengaruhi emosi, gerakan, sensasi kesenangan, konsentrasi dan rasa nyaman

25. Perhatikan teks informasi berikut!

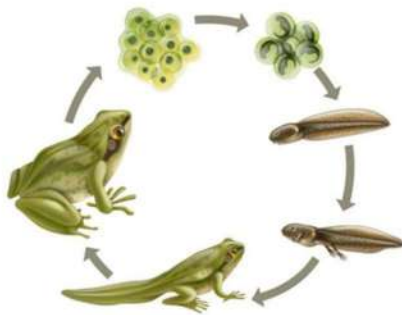
Estivasi, Apakah itu?

Pada musim dingin, beberapa hewan melakukan hibernasi untuk bertahan hidup dari suhu dingin. Namun, tahukah kamu bahwa beberapa hewan melakukan hal yang serupa pada musim panas dan disebut dengan estivasi. Apa yang dimaksud dengan estivasi dan hewan apa saja yang melakukan estivasi?

Estivasi adalah usaha organisme untuk bertahan hidup pada musim panas. Panas yang tinggi dan kemarau yang panjang, memaksa hewan untuk melakukan estivasi. Estivasi terjadi ketika hewan memasuki masa dormansinya (tidak aktif) karena cuaca yang sangat panas dan kering. Estivasi ditandai dengan laju pernapasan, detak jantung, dan laju metabolisme yang menurun secara drastis untuk menghemat energi di bawah kondisi panas ekstrem tersebut. Biasanya, hewan akan melakukan estivasi di lingkungan yang lebih lembap, sejuk, dan juga teduh. Lamanya estivasi bergantung pada jenis hewan yang melakukannya. Jadi, baik estivasi maupun hibernasi merupakan cara makhluk hidup untuk menyesuaikan diri dengan lingkungannya agar mereka dapat bertahan hidup.

(Disadur dari <https://www.kompas.com/skola/read/2022/08/03/113000569/>)

Berikut merupakan beberapa fenomena yang menggambarkan ciri makhluk hidup:



(1)



(2)



(3)



(4)

Fenomena yang menggambarkan ciri makhluk hidup sesuai dengan teks informasi ditunjukkan oleh nomor

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

26. Perhatikan teks informasi berikut!

Organela Sel

Sel adalah satuan struktural dan fungsional paling kecil dalam makhluk hidup. Seluruh aktivitas kehidupan di dalam sel terjadi pada bagian sitoplasma karena adanya berbagai organel sel yang memiliki fungsi berbeda-beda dan saling mendukung aktivitas kehidupan dalam sel.

Organel sel ini berfungsi penting dalam perubahan zat anorganik menjadi zat organik. Jenis organel ini mengandung klorofil. Pada salah satu jenis sel, organel ini memang tidak ditemukan.

Perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan yang tepat berdasarkan teks informasi tersebut adalah

	Sel Hewan	Sel Tumbuhan
A.	Memiliki vakuola tetapi kecil	Memiliki vakuola yang besar
B.	Memiliki lisosom	Tidak memiliki lisosom
C.	Memiliki sentriol	Tidak memiliki sentriol
D.	Tidak memiliki plastida	Memiliki plastida

27. Perhatikan infografis berikut!


7 JENIS BARU TUMBUHAN ENDEMIK INDONESIA

Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) merilis temuan tujuh jenis baru tumbuhan di akhir 2021. Tumbuhan yang mayoritas tanaman hias ini menambah koleksi keanekaragaman hayati Indonesia.

- 1. *Begonia robii***
 - Lokasi endemik Pulau Sumatera
 - Ciri khas: Bunga jantan berbentuk elips berwarna putih.
 - Daun asimetris dengan corak hijau dan merah keunguan.
- 2. *Etilingera comosa***
 - Pulau Sulawesi
 - Rambut berumbai di bagian pelepah.
 - Ligula daun asimetris dan bercangap.
- 3. *Dendrobium dedeksantosoii***
 - Pulau Maluku
 - Sepal dan petal berwarna kuning kehijauan.
 - Labellum berwarna merah-ungu dengan bagian tengah kehijauan/ kekuningan.
- 4. *Hoya batutikarensis***
 - Pulau Sulawesi
 - Merambat pada pohon inang.
 - Bunga majemuk umbelliform, berwarna putih-merah muda.
- 5. *Begonia willeinii***
 - Pulau Sulawesi
 - Berbulu pada permukaan atas daun (lamina adaksial).
 - Bunga jantan berbentuk bulat telur berwarna putih.
- 6. *Rigiolepis argentii***
 - Pulau Sulawesi
 - Daun gantilan bunga di bawah tangkai bunga.
 - Rambut-rambut persisten pada permukaan atas daun.
- 7. *Hoya buntokensis***
 - Pulau Kalimantan
 - Merambat pada pohon inang.
 - Megadomatia berbentuk bulat.
 - Bunga majemuk umbelliform, berwarna merah muda pucat-ungu.

DATA: BRIN | FOTO: BRIN | RISET: ILHAM | GRAFIS: TIM/PERDINAN | EDITOR: HEPPY

Sumber: <https://www.antaraneews.com/infografik/2620421/tujuh-jenis-baru-tumbuhan-endemik-indonesia>

Tumbuhan yang memiliki hubungan kekerabatan terdekat ditunjukkan oleh nomor ... dan ... karena ...

- A. 1 dan 5, karena bentuk dan warna bunga sama meski dari daerah yang berbeda
- B. 2 dan 4, karena berasal dari daerah yang sama dan warna bunga yang hampir sama
- C. 3 dan 7, karena warna dan bentuk bunga hampir sama meski dari daerah berbeda
- D. 4 dan 6, karena berasal dari daerah yang sama dan sama sama tumbuhan merambat

28. Bacalah teks berikut dengan cermat!

Jogja Darurat Sampah: Hanyut Jauh Sampai Laut, Sampah Rusak Ekosistem



Sampah plastik menutup permukaan tanah tempat tumbuh bakau di Konservasi Mangrove, Baros, Bantul Yogyakarta Sabtu (9//9/2023). (Foto: Anugerah Ayu/Liputan6.com)

Baros adalah wilayah konservasi mangrove di pantai selatan Yogyakarta. Di sela-sela akar napas tumbuhan bakau yang

rimbun, terselip sampah-sampah plastik yang mulai memudar warnanya. Pohon mangrove mampu menyimpan karbon dalam jumlah besar dalam akar dan tanah. Ini membantu mengurangi jumlah karbon dioksida (CO₂) di atmosfer yang jadi salah satu gas yang menyebabkan pemanasan global dan krisis iklim. Akar-akar mangrove dan vegetasi lainnya juga membantu menyaring air dari polutan dan sedimen sebelum mencapai lautan. Kualitas air yang masuk ke laut jadi lebih baik sehingga mengurangi polusi pada lingkungan laut.

Sampah bisa menutupi akar-akar mangrove dan mengerdilkannya. Padahal ekosistem mangrove memiliki kontribusi penting bagi lingkungan, masyarakat, dan ekosistem pantai. Pohon mangrove menjadi benteng alamiah yang melindungi pantai dari abrasi, badai, dan gelombang pasang. Akar-akar yang kuat dan mencuat di atas permukaan tanah membantu menstabilkan tanah dan mengurangi erosi pantai.

Sedangkan sampah plastik yang terurai di ekosistem mangrove juga mencemari air dan tanah, serta mengurangi kualitas air dan lingkungan hidup bagi kehidupan berbagai organisme. Aneka hewan laut dan burung dapat terdampak negatif bila memakan sampah plastik. Sampah plastik yang rusak juga melepaskan mikroplastik ke laut luas sehingga bisa masuk ke tubuh hewan-hewan di laut dan berakhir di tubuh manusia jika kita mengonsumsinya. (<https://www.liputan6.com/hot/read/5437881/jogja-darurat-sampah-hanyut-jauh-sampai-laut-sampah-rusak-ekosistem?page=3>)

Dampak sampah terhadap lingkungan di Baros apabila pencemaran terjadi dalam jangka panjang adalah

- A. jumlah karbon yang tersimpan dalam akar mangrove semakin meningkat
- B. sampah plastik yang menutupi akar akan mengerdilkan akar-akar mangrove
- C. sampah plastik menjadi mikroplastik yang akan terakumulasi hanya pada hewan laut
- D. akar-akar mangrove yang mencuat ke permukaan tanah mengurangi abrasi

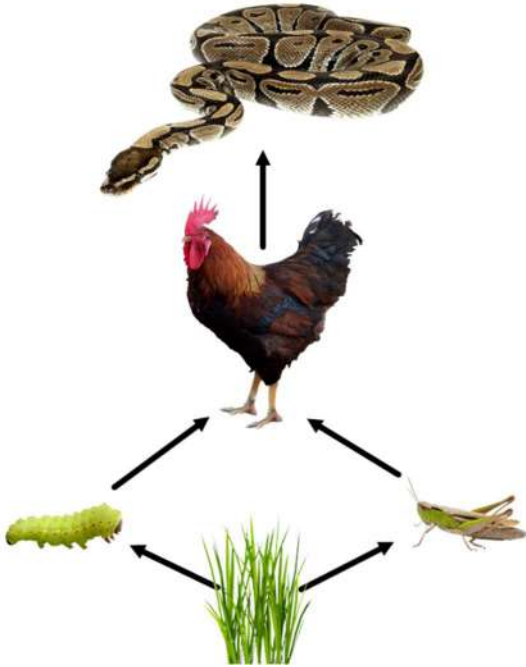
29. Perhatikan teks informasi berikut!

Spesies Invasif

Spesies invasif yaitu spesies asing yang masuk ke suatu wilayah ekosistem dan mengancam keberlangsungan hidup di wilayah tersebut. Spesies invasif berbahaya bagi lingkungan karena spesies ini bersaing keras dengan spesies lokal untuk mendapatkan sumber daya terbatas dan mengganggu ekosistem lokal.

Keong emas (*Pomacea canaliculata*) dikenal sebagai spesies eksotik dengan tingkat reproduksi tinggi yang bukan asli Indonesia tetapi spesies impor dari Amerika Selatan, baru diperkenalkan ke negeri ini pada tahun 1980-an. (*theconversation.com*)

Pada suatu wilayah ditemukan suatu ekosistem yang memiliki jaring makanan seperti gambar.

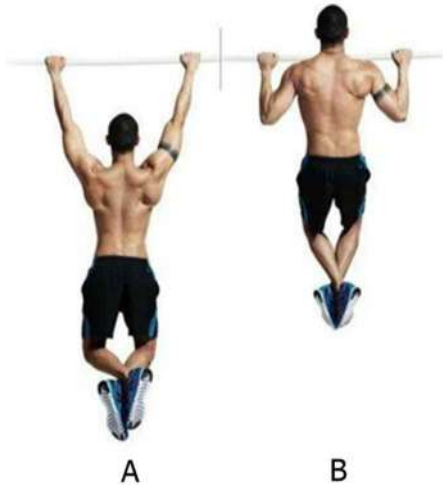


Jika pada ekosistem tersebut dimasuki spesies keong emas yang bersifat herbivora, maka akan terjadi kondisi

- A. peningkatan spesies rumput
- B. penurunan spesies belalang
- C. penurunan spesies ular
- D. peningkatan spesies ayam

30. Bacalah teks informasi berikut!

Pull up bikin tinggi. Fakta atau mitos?



Pull up adalah gerakan menggantung pada sebuah palang tunggal. Pull up merupakan salah satu olahraga untuk melatih tubuh bagian atas seperti lengan, bahu, dan dada. Pull up dilakukan dengan menggantungkan tubuh ke palang tunggal dan menurunkannya kembali. Pull up tidak bekerja secara langsung untuk menambah tinggi badan. Namun jika dilakukan secara rutin latihan ini dapat memperbaiki postur tubuh. Sehingga akan terlihat lebih tinggi dan tegap dari sebelumnya.

Perhatikan gerakan pull up pada gambar!

Perubahan posisi tangan dari A ke B melibatkan

Pilihan	Sendi	Sifat Gerak Otot	Arah Gerak
A	Peluru	Antagonis	Pronasi
B	Peluru	Sinergis	Depresi
C	Engsel	Antagonis	Fleksi
D	Engsel	Sinergis	Abduksi

31. Cermati teks informasi berikut!

Waspada Konsumsi Gula Berlebih

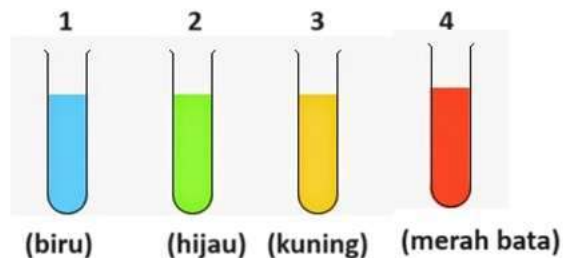
Para ahli menyarankan agar anak mengonsumsi tidak lebih dari 24gram atau sekitar (5–6 sendok teh) gula dalam sehari. Namun, pada kenyataannya ada banyak minuman yang mengandung gula lebih dari batas ini. Bahkan, tidak sedikit dari minuman tersebut digemari oleh anak-anak karena rasanya yang enak dan manis.

Berikut ini adalah beberapa efek buruk yang dapat terjadi bila anak mengonsumsi minuman manis secara berlebihan antara lain obesitas, diabetes, gigi berlubang, dan sembelit. Namun demikian tidak berarti tubuh tidak membutuhkan gula.

Larutan Benedict adalah reagen kimia yang terdiri dari campuran kompleks natrium sitrat, natrium karbonat, dan pentahidrat tembaga (II) sulfat yang berwarna biru. Untuk menguji kandungan glukosa menggunakan benedict diperlukan proses pemanasan. Ketika terkena gula pereduksi dan zat pereduksi lainnya, reagen Benedict berubah warna. Apabila setelah diuji benedict suatu larutan menjadi berwarna hijau, maka konsentrasi monosakarida atau gula pereduksinya sedikit. Apabila berwarna kuning maka konsentrasinya lebih banyak, dan apabila berwarna merah bata maka konsentrasinya lebih banyak lagi. Semakin banyak konsentrasi monosakarida atau gula pereduksi dalam suatu larutan, akan membuat warna larutan semakin merah bata. Namun apabila larutan tetap berwarna biru, hal itu menandakan bahwa tidak terdapat monosakarida atau gula pereduksi.

(<https://byjus.com/chemistry/benedicts-test/>)

Empat jenis bahan makanan dilakukan Uji Benedict menunjukkan hasil warna sebagai berikut:



Bahan makanan yang direkomendasikan untuk anak-anak dengan indikasi obesitas adalah tabung nomor

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

32. Cermati literasi berikut!

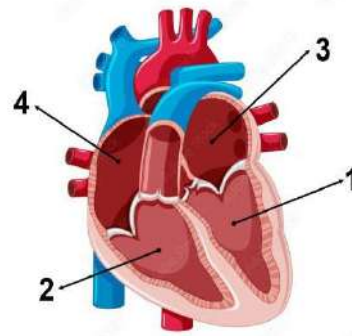
Sphygmomanometer

Sphygmomanometer merupakan alat medis yang berfungsi untuk mengukur tekanan darah. Terdapat dua jenis tekanan darah yang dihitung dalam pembacaan *sphygmomanometer*, yaitu tekanan darah sistolik dan diastolik. Tekanan darah sistolik merupakan tekanan darah yang terjadi saat jantung berkontraksi dan memompa darah ke seluruh tubuh. Bunyi denyutan pertama setelah tekanan pompa menurun adalah tekanan darah sistolik. Sementara tekanan darah diastolik merupakan tekanan darah yang terjadi ketika otot jantung berelaksasi sebelum kembali memompa darah. Ditandai dengan hilangnya bunyi denyutan.

(<https://www.klikdokter.com/info-sehat/darah/cara-pakai-sphygmomanometer-untuk-mengukur-tekanan-darah>)



Pak Andi melakukan cek up rutin tekanan darahnya dan diperoleh data angka pada sphygmomanometer. Hasil pengukuran seperti gambar.



Hasil pengukuran tekanan darah pak Andi jika dihubungkan dengan kerja jantung berdasarkan skema ruang jantung menunjukkan

- A. kontraksi otot ruang 3 dan 4 mengakibatkan tekanan sebesar 109 mmHg, sedangkan kontraksi otot ruang 1 dan 2 mengakibatkan tekanan sebesar 82 mmHg
- B. relaksasi otot ruang 3 dan 4 mengakibatkan tekanan sebesar 82 mmHg, sedangkan relaksasi otot ruang 1 dan 2 mengakibatkan tekanan sebesar 109 mmHg
- C. tekanan darah 109 mmHg dihasilkan dari kontraksi otot ruang 1 dan 2, sedangkan tekanan darah 82 mmHg dihasilkan dari kontraksi otot dari ruang 3 dan 4
- D. tekanan darah 82 mmHg dihasilkan dari kontraksi otot ruang 1 dan 2, sedangkan tekanan darah 109 dihasilkan dari kontraksi otot ruang 3 dan 4

33. Cermati teks informasi berikut!

Bahaya Menghirup Debu bagi Kesehatan Pernafasan

Paparan debu dalam kehidupan sehari-hari sering kali sulit untuk dihindari. Tubuh manusia memiliki berbagai sistem pertahanan untuk menangkal bahaya dari menghirup debu. Namun, ketika debu terhirup secara terus-menerus atau dalam jumlah berlebih, manusia berisiko mengalami gangguan pernapasan.

Kebanyakan partikel debu tidak bisa terlihat. Ukuran debu yang lebih kecil lagi adalah materi partikulat (PM) yang hanya bisa terdeteksi dengan alat khusus. Selain dari ukuran, bahaya kesehatan dari menghirup debu juga bergantung dari jumlah debu yang terhirup, lama waktu paparan debu, dan bagian saluran pernapasan tempat debu terperangkap.

(<https://helohehat.com/pernapasan/asma/bahaya-menghirup-debu/>)

Ketika debu masuk dan menyentuh bulu hidung, otak menerima sinyal dari saraf dengan segera memproduksi histamin yang membuat hidung terasa gatal. Bersamaan dengan itu otak akan mengirim sinyal ke otot tenggorokan dan paru-paru untuk mengeluarkan udara kotor melalui tenggorokan yang merupakan proses bersin. Ingus atau lendir yang berada dalam rongga hidung akan turut keluar jika tekanan bersin terlalu kuat. Ingus membawa partikel kotoran yang terdapat pada hidung. (<https://www.halodoc.com/artikel/serba-serbi-bersin-ini-yang-perlu-diketahui>)

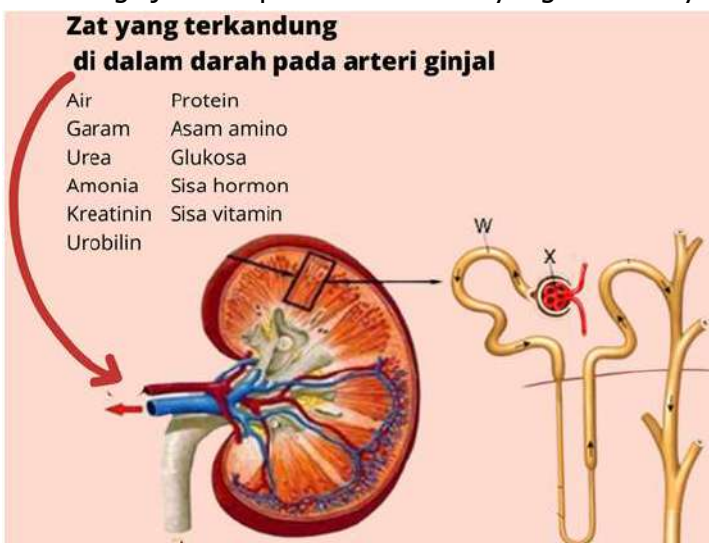
Sebagai pertahanan terhadap polusi debu yang terhirup, tubuh merespon dengan beberapa mekanisme

- A. penyaringan udara oleh bulu hidung, dan penolakan oleh silia pada trachea dengan menimbulkan reaksi bersin
- B. penolakan oleh silia pada trachea dengan menimbulkan reaksi tersedak dan penyaringan udara oleh bulu hidung
- C. penyaringan udara oleh bulu hidung, dan penolakan oleh silia pada bronkhia dengan menimbulkan reaksi bersin
- D. penolakan oleh silia pada bronkiolus dengan menimbulkan reaksi pilek dan penyaringan udara oleh bulu hidung

34. Perhatikan teks informasi dan infografis berikut!

Pemeriksaan Fungsi Ginjal Melalui Tes Urin

Korteks ginjal terdapat ribuan nefron yang strukturnya seperti pada gambar.



Ginjal berfungsi menyaring dan membuang zat sisa metabolisme dari dalam darah. Jika mengalami kerusakan ginjal tidak dapat melakukan fungsi tersebut dengan optimal sehingga menimbulkan gangguan pada tubuh. Pemeriksaan fungsi ginjal dilakukan dengan meneliti sampel urine atau darah. Pada ginjal yang sehat, jumlah gula, protein, bakteri, sel darah putih, atau sel darah merah sangat sedikit atau bahkan tidak ada sama sekali. Keberadaan protein dan kreatinin

yang di luar batas normal dapat menandakan pasien terserang kondisi berikut: batu ginjal, infeksi ginjal, gagal ginjal kronis, glomerulonefritis.

(<https://www.alodokter.com/informasi-tentang-pemeriksaan-fungsi-ginjal-yang-perlu-anda-tahu>)

Seorang pasien memiliki keluhan mual dan muntah yang tidak jelas penyebabnya, mudah lelah, sulit buang air kecil, nyeri pada saat buang air kecil, urine berbusa, kram otot yang berulang. Setelah melakukan cek laboratorium didapatkan hasil seperti pada tabel:

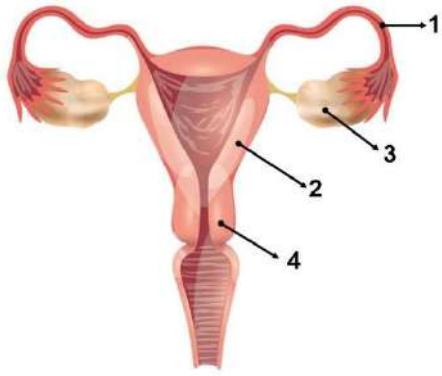
Nama Pasien : Bapak Sukendro		
JENIS PEMERIKSAAN	HASIL	NILAI RUJUKAN
KIMIA		
Albumin	4.77	3.50 – 5.00
Kreatinin	980	601–1689 (pria) 955 – 2936 (wanita)
URINALISA		
Warna	Kuning	Kuning
Kekeruhan	Jernih	Jernih
pH	5.5	5.0 – 6.5
Keton	Negatif	Negatif
Protein	Negatif	Negatif
Glukosa*	positif	Negatif
Nitrit	Negatif	Negatif
Urobilin	Positif	Positif
Leukosit	Negatif	Negatif

Analisis yang betul tentang gangguan fungsi ginjal bapak Sukendro adalah

- berkurangnya produksi insulin sehingga bagian bertanda X mengalami kerusakan yang mengakibatkan urobilin menunjukkan hasil positif
- meningkatnya resistensi insulin dan berkurangnya fungsi bagian bertanda X yang menyebabkan glukosa positif
- meningkatnya resistensi insulin dan menurunnya fungsi bagian yang bertanda W sehingga urobilin diatas normal
- berkurangnya produksi insulin mengakibatkan banyak glukosa tidak terserap oleh bagian bertanda W

35. Pelajari bacaan berikut!

Ovulasi



Ovulasi adalah proses ketika ovarium atau indung telur melepaskan sel telur yang sudah matang kemudian masuk menuju indung telur. Pada saat ini sel telur sudah siap untuk dibuahi. Setiap bulan akan ada sel telur matang di dalam salah satu ovarium. Saat sudah matang ovarium melepaskan sel telur masuk ke saluran telur.

Proses perjalanan sel telur pada saat terjadi ovulasi ditunjukkan oleh nomor

- A. 1 ke 2 ketika sel telur sudah dibuahi
- B. 2 ke 4 setelah pelepasan sel telur
- C. 3 ke 1 setelah sel telur matang
- D. 3 ke 2 sebelum pelepasan sel telur

36. Perhatikan literasi berikut!

Mencangkok



Mencangkok adalah salah satu cara perkembangbiakan vegetatif. Proses mencangkok meliputi beberapa tahapan. Salah satu tahap yang harus dilalui adalah seperti nampak pada gambar. Membungkus batang tanaman yang sudah dikelupas kulit dan dihilangkan kambiumnya dengan plastik atau sabut kelapa. Pembungkusan bisa dilakukan dengan mengikat terlebih dahulu bagian bawah batang tanaman, selanjutnya adalah mengisi batang tanaman dengan tanah atau media tanam.

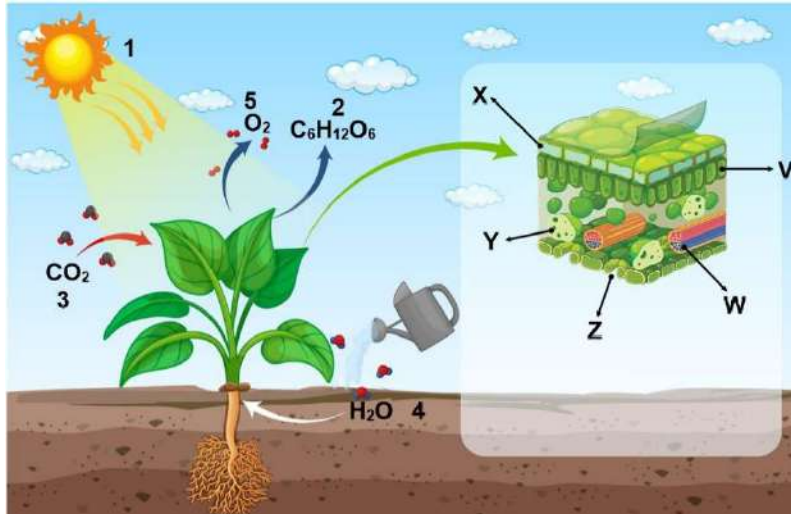
Tujuan tahapan tersebut adalah

- A. menutup bagian yang terkelupas sehingga cadangan makanan tidak bisa sampai pada seluruh bagian tanaman
- B. menjadi media tumbuhnya akar dari bagian yang terkelupas karena menumpuknya hasil fotosintesis dari bagian atas yang dikelupas
- C. menjaga agar suhu tetap hangat dan kebutuhan air yang diangkut melalui batang tetap terpenuhi
- D. menumbuhkan kembali kulit batang dari bagian yang terkelupas sehingga akar dapat tumbuh pada tanah tersebut.

37. Perhatikan teks informasi berikut

Makanan pada Tumbuhan

Makanan pada tumbuhan diperoleh dari proses pengubahan senyawa air (H_2O) dan karbon dioksida (CO_2) dibantu oleh cahaya matahari yang diserap oleh klorofil sehingga menghasilkan senyawa glukosa ($C_6H_{12}O_6$). Glukosa yang dihasilkan selain digunakan langsung oleh tumbuhan juga akan disimpan dalam bentuk cadangan makanan. Tumbuhan juga menghasilkan oksigen (O_2) yang dibutuhkan manusia dan hewan. Faktor utama pembentukan makanan pada tumbuhan agar dapat berlangsung adalah klorofil, karbon dioksida, air, dan cahaya. Tempat pembentukan makanan pada tumbuhan sebagai berikut:



Hasil dari proses fotosintesis berdasar artikel tersebut adalah zat yang ditunjuk oleh nomor....

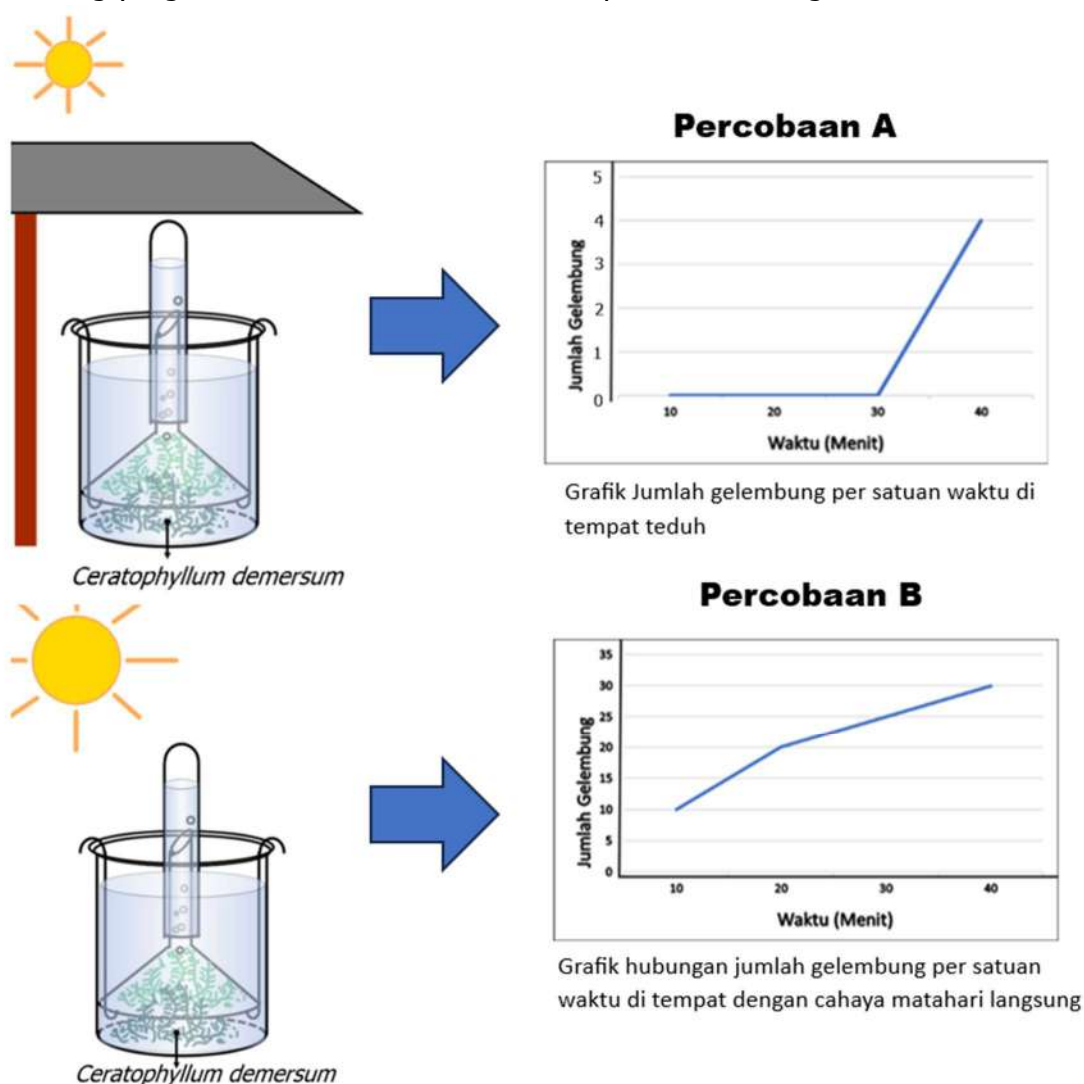
- A. 2 yang diangkut dan didistribusikan ke seluruh tubuh melalui jaringan W
- B. 3 yang diangkut dari akar menuju daun oleh jaringan W dan Y
- C. 4 yang masuk ke daun melalui jaringan Z dan X
- D. 5 yang dikeluarkan dari daun melalui jaringan V dan Y

38. Perhatikan cuplikan artikel berikut!

Fotosintesis

Tumbuhan hijau seperti *coontail racoon* (*Ceratophyllum demersum*) yang diperoleh dari sungai memiliki sifat autotrof yakni mampu menghasilkan energi dan oksigen dengan memanfaatkan energi matahari untuk sintesis molekul-molekul organik kaya energi seperti glukosa. Tumbuhan hijau dalam menghasilkan energi bergantung pada proses fotosintesis. Beberapa faktor yang mempengaruhi laju fotosintesis yaitu cahaya, konsentrasi karbon dioksida, persediaan air, kandungan klorofil, penimbunan hasil fotosintesis, suhu, resistensi daun terhadap difusi gas bebas, dan faktor protoplasma. (Sumber: Lupitasari, D., et al. /J. Kartika Kimia, Mei 2020, 3, (1), 33-38).

Kelompok Bagas ingin membuktikan pengaruh cahaya terhadap laju fotosintesis melalui percobaan *Ingenhousz* dengan menempatkan perangkat pada tempat yang intensitas cahayanya berbeda. Percobaan **A** diletakkan di tempat teduh, percobaan **B** diletakkan di tempat yang secara langsung terkena sinar matahari sebagai sumber energi, dan diamati gelembung yang muncul kemudian dicatat. Hasil percobaan sebagai berikut:



Kesimpulan hasil percobaan kelompok Bagas adalah

- A. laju fotosintesis pada perlakuan A dan perlakuan B sama cepat
- B. intensitas cahaya rendah tidak memungkinkan terjadinya fotosintesis
- C. pada sepuluh menit terakhir laju fotosintesis percobaan A lebih tinggi
- D. cahaya matahari langsung sangat efektif meningkatkan laju fotosintesis

39. Perhatikan cuplikan artikel berikut!

BENIH JAGUNG KOMPOSIT

Jagung hibrida merupakan keturunan langsung dari persilangan antara dua galur atau lebih yang memiliki keunggulan masing-masing. Benih jagung hibrida tidak dapat dijadikan benih berikutnya (sebagai sumber benih). Gen resesif pada umumnya mengatur sifat khusus yang dimiliki tanaman. Jagung khusus (*specialty corn*) mempunyai sifat khas, yaitu mengandung nutrisi lebih tinggi dibanding jagung biasa/normal. Salah satu contoh jagung khusus adalah Bima 12 Q yang memiliki protein tinggi dengan kandungan lisin 0,5 % dan triptofan 0,11 % tinggi dan bermanfaat bagi kesehatan. Berikut ini adalah gambar fenotif jagung Bima 12 Q:



Berbeda dengan jagung hibrida yang harus menggunakan benih yang baru pada setiap tanam, jagung komposit dapat ditanam dengan menggunakan hasil panen dari pertanaman sebelumnya. Jagung komposit atau juga dikenal sebagai bersari bebas, merupakan jagung yang berasal dari campuran berbagai tanaman jagung yang berbeda genotipnya.

<https://media.neliti.com/media/publications/260956-none-5754e9ac.pdf>

Pak Alfian mencoba membuat benih jagung komposit karena telah mengetahui kelebihanannya. Pak Alfian berharap memperoleh benih jagung bertongkol besar dengan kandungan protein tinggi seperti jagung Bima. Beliau menyilangkan tanaman jagung miliknya yang memiliki fenotif tongkol besar warna bulir putih (BbRr) dengan jagung Bima yang memiliki fenotif tongkol besar dengan warna bulir kuning (BBrr). Fenotif tongkol besar dominan terhadap tongkol kecil dan warna bulir putih dominan terhadap kuning.

Kemungkinan keturunan hasil persilangan jagung komposit yang dilakukan Pak Alfian adalah

- A. 100% keturunan memiliki fenotif seperti jagung Bima tetapi tidak bisa digunakan sebagai benih yang diharapkan
- B. 50% keturunan memiliki fenotif jagung bertongkol besar, bulir kuning dan dapat dipakai sebagai benih sesuai keinginan
- C. 50% keturunan seperti jagung Bima dan separuh yang lain bertongkol besar dengan bulir berwarna putih, semua bisa dimanfaatkan menjadi benih yang diharapkan
- D. 25% keturunan memiliki fenotif tongkol besar, bulir kuning dan dapat digunakan sebagai benih yang baik

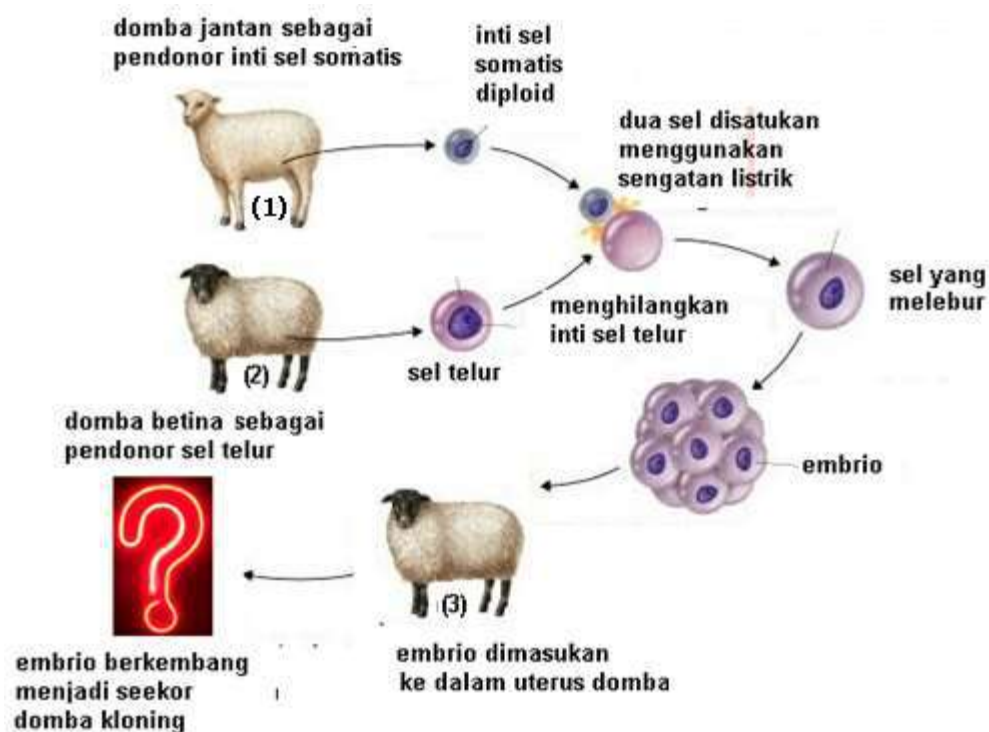
40. Perhatikan cuplikan artikel berikut!

KLONING

Pada hakekatnya, kloning merupakan langkah penggandaan (pembuatan tiruan yang sama persis) dari suatu makhluk hidup dengan menggunakan kode DNA makhluk tersebut. Manfaat kloning untuk memproduksi atau mengkloning hewan dengan genotip-genotip spesifik, hewan-hewan yang bergenetik unggul. Spesies hewan lain yang menjadi target kloning adalah hewan-hewan yang sudah hampir punah, hewan steril, infertil, ataupun hewan mati.

Teruhiko Wakayama berhasil membuat kloning dari seekor mencit yang telah beku selama dua dekade. Selain itu, dengan adanya penemuan yang dilakukan oleh Mitalipov dan keberhasilan Clonaid memproduksi manusia hasil kloning pertama yang bernama Eve pada tahun 2002 menunjukkan bahwa teknologi kloning dapat diaplikasikan pada manusia. Dengan keberhasilan ini, para ilmuwan tertantang untuk melakukan kloning pada manusia, baik berupa kloning reproduktif untuk menghasilkan individu utuh maupun berupa kloning terapeutik untuk diaplikasikan pada berbagai penyakit dengan terapi sel stem <https://bbibsingosari.ditjenpkh.pertanian.go.id/page/kloning-130>.

Berikut adalah skema proses kloning yang menghasilkan domba kloning:



Ciri yang tampak pada anakan kloning menunjukkan bahwa

- A. kloning membutuhkan inti sel somatis dari domba (3) karena memiliki kromosom $2n$ untuk dimasukkan ke dalam sel telur tanpa inti
- B. sel yang melebur mampu berkembang menjadi embrio karena sel tersebut sudah memiliki kromosom sebagai salinan sifat induknya yaitu domba (2) dan (3)
- C. proses kloning tetap membutuhkan sel telur yang lengkap dari domba (2) karena sel telur memiliki totipotensi yang besar sehingga sel yang melebur dapat berkembang menjadi bayi kloning
- D. domba hasil kloning memiliki sifat seperti domba (1) karena merupakan pendonor inti sel dengan kromosom diploid