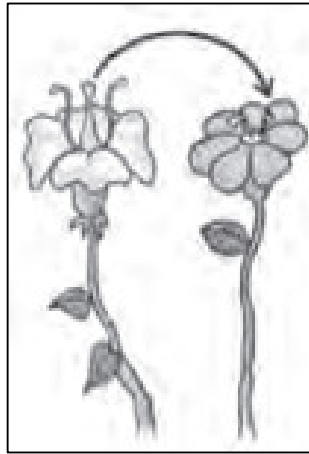


ESSAY

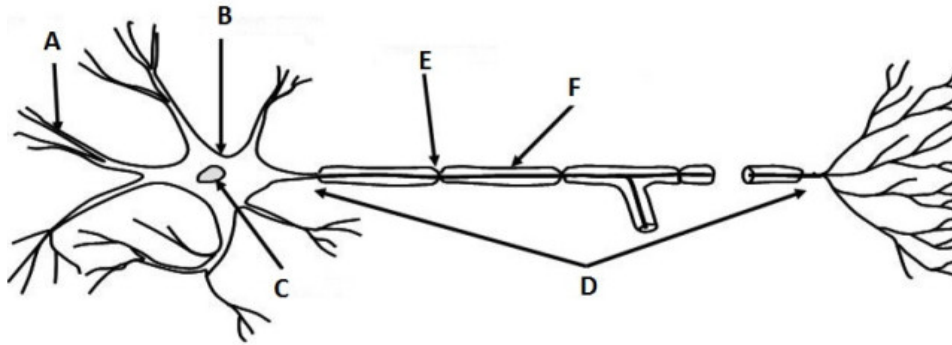
1. Air merupakan sumberdaya alam yang jumlahnya tetap di bumi ini, akan tetapi pada musim tertentu terdapat masalah kekeringan atau kebanjiran. Oleh sebab itu kita sudah seharusnya menjaga sumberdaya air tersebut dengan cara mengkonservasinya.
 - A) Apakah yang dimaksud dengan konservasi air? **(3 poin)**
 - B) Mengapa air perlu dikonservasi? **(3 poin)**
 - C) Salah satu cara untuk konservasi air dengan membuat sumur resapan dan biopori. Jelaskanlah apakah yang dimaksud dengan biopori? **(4 poin)**

2.
 - A) Jelaskan mengapa pada kelompok tumbuhan berumah dua tidak dapat melakukan penyerbukan secara sendiri (autogami) dan penyerbukan tetangga (geitonogami). **(2 poin)**
 - B) Apakah setiap proses penyerbukan selalu berlanjut ke proses pembuahan? Jelaskan jawabanmu. **(3 poin)**
 - C) Perhatikan gambar di bawah ini:



- Jika kedua bunga di atas secara alami tersilangkan, maka tipe penyerbukan yang terjadi adalah _____ . **(1 poin)**
- D) Apakah biji hasil persilangan tersebut dapat tumbuh? Jelaskan jawabanmu. **(4 poin)**

3. Perhatikan gambar sel di bawah ini



- A)** Jelaskan arah jalannya rangsang pada neuron tersebut. (1 poin)
- B)** Jelaskan fungsi dari bagian F. (2 poin)
- C)** Bagian F tersebut umumnya ditemukan pada sel saraf tipe? (1 poin)
- D)** Bila seseorang terkena sorotan lampu yang sangat terang tepat di bagian matanya, maka akan terjadi respon gerak refleks kejang mata yang sangat cepat. Jelaskan urutan gerak refleks tersebut. (2 poin)

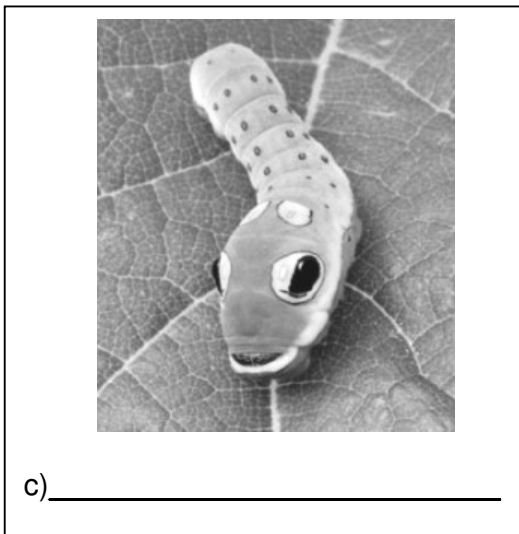
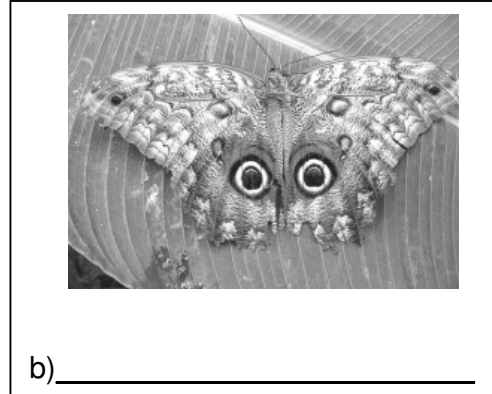
4. Para peternak di sebuah desa ingin meningkatkan hasil produksi susu dengan melakukan beberapa modifikasi terhadap jumlah dan komposisi pakan sapi. Hasil produksi susu yang diperoleh dari modifikasi pakan tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Komposisi Pakan (kg)		Jumlah (kg/hari)	Hasil Susu (liter/hari)
Ampas Tahu	Rumput		
5	4	9	10
4	6	10	8
6	2	8	12
3	4	7	6

- A)** Berdasarkan tabel pakan di atas, komposisi pakan manakah yang dapat menghasilkan jumlah susu sapi tertinggi? Berikan alasannya. (3 poin)
- B)** Buatlah grafik batang hubungan antara ampas tahu dengan dengan produksi susu (4 poin)

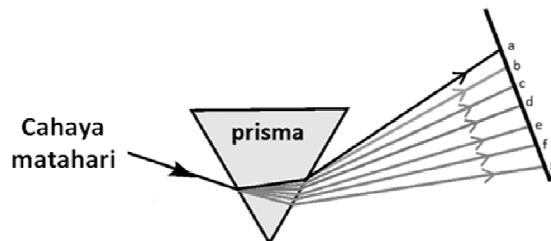
5. Beberapa makhluk hidup mengembangkan pola adaptasi untuk mengelabui predator, di antaranya adalah kamuflase dan mimikri.

A) Tulislah pola adaptasi pada gambar berikut. (4 poin)



B) Jelaskan perbedaan pola adaptasi kamuflase dan mimikri. (4 poin)

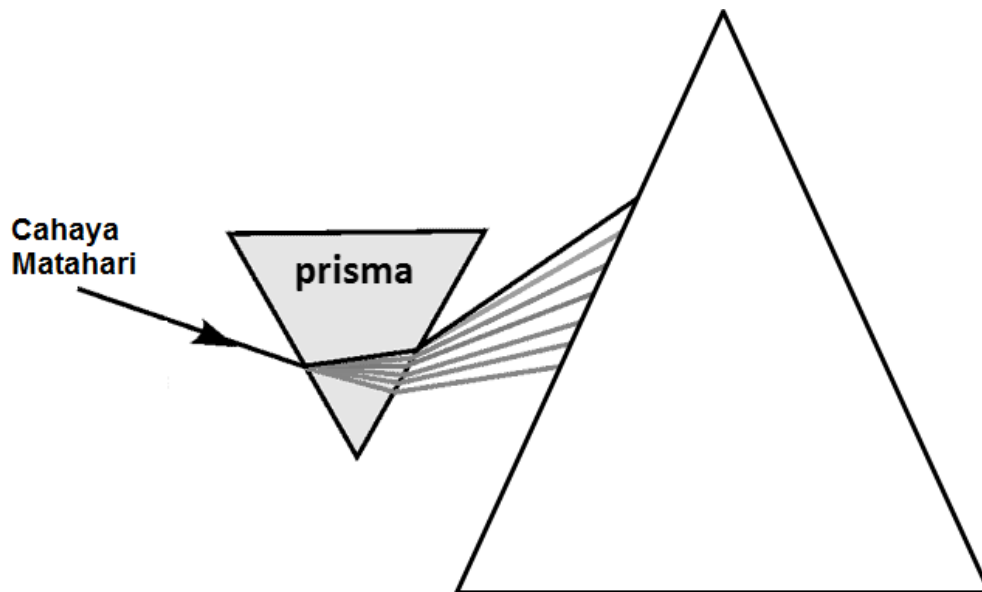
6. Newton melakukan percobaan terhadap cahaya matahari yang melalui prisma segitiga, hasil percobaannya terlihat pada gambar di bawah;



A) Urutan pembiasan cahaya dari percobaan Newton tersebut adalah: **(7 poin)**

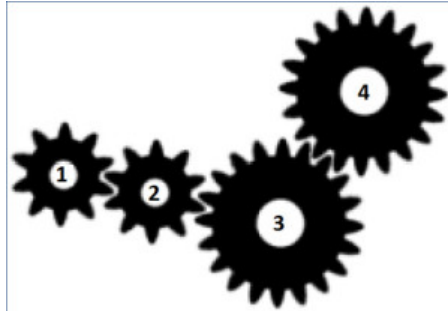
Huruf	Warna
a	
b	
c	
d	
e	
f	
g	

B) Oleh Newton, hasil pembiasan prisma pertama diteruskan kembali ke prisma kedua.
Lukiskan hasil pembiasan prisma kedua. **(4 poin)**

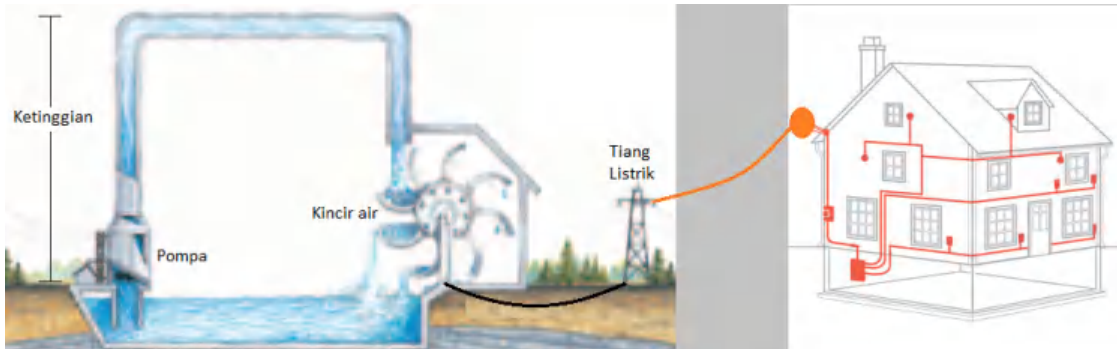


C) Tuliskan kesimpulan yang dapat Newton temukan dari percobaan tersebut. **(2 poin)**

7. Sebuah mesin memiliki roda-roda berhubungan seperti gambar di samping. Roda nomor 1 berputar dengan kecepatan 10 RPM (*revolution per minute*) searah jarum jam. Tentukan besar kecepatan dan arah putaran roda bernomor 2, 3, dan 4! (6 poin)



8. Gambar di bawah adalah skema sumber energi listrik tenaga air yang dimanfaatkan untuk listrik rumah tangga.



Sebuah rumah mengandalkan pembangkit listrik tenaga air (PLTA) untuk dapat menghidupkan alat-alat listrik yang terpasang dirumah tersebut. Jika ketinggian pipa pada PLTA adalah 3 meter, maka daya yang dihasilkan adalah 4500 Watt.

- A) Berapa daya yang dihasilkan jika ketinggian diubah menjadi 5 meter? (2 poin)
 B) Dalam rumah tersebut terpasang alat-alat listrik seperti pada tabel dibawah ini:

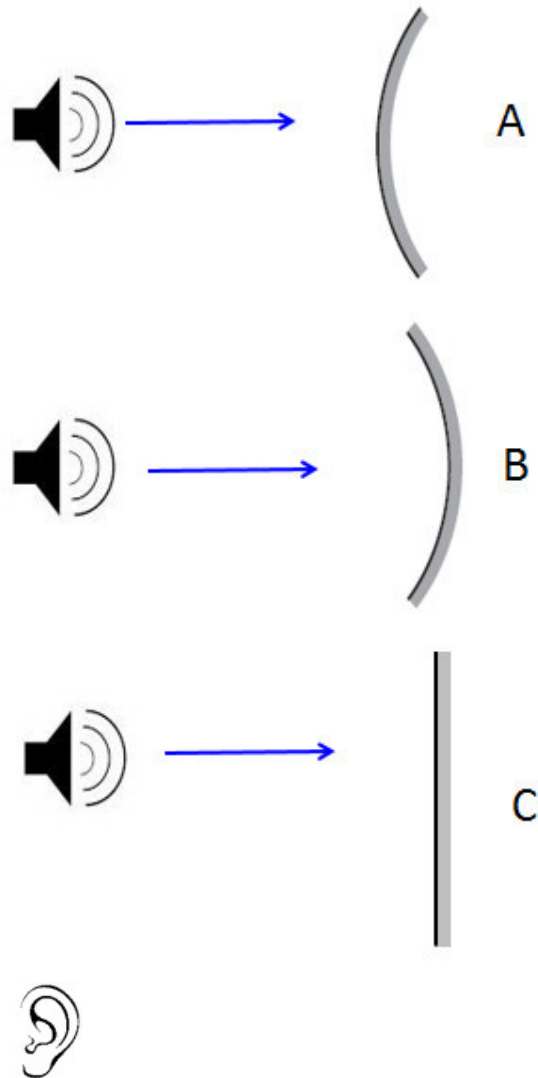
No.	Alat	Daya (Watt)	Durasi pemakaian (jam/hari)
1	4 lampu neon	10	10
2	3 lampu bohlam	40	10
3	1 televisi	150	12
4	1 lemari es	100	24
5	3 pendingin ruangan (AC)	300	5
6	1 mesin cuci	200	2
7	1 mesin pompa air	150	2

Jika pemakaian alat listrik dikenakan Rp. 500,- setiap Kilo Watt yang digunakan selama satu jam. Hitunglah berapa total biaya yang dikeluarkan selama satu bulan (30 hari). (7 poin)

- C) Berdasarkan ketujuh alat listrik yang digunakan tersebut, alat apa yang membutuhkan biaya paling besar selama 10 hari. (2 poin)

9. Tiga buah *speaker* mengeluarkan gelombang suara (kecepatan rambat suara 330 m/s) yang menuju dinding dengan bentuk permukaan yang berbeda-beda.

A) Lukiskan arah pantulan gelombang suara pada masing-masing dinding dengan bentuk permukaan yang berbeda. (4 poin)



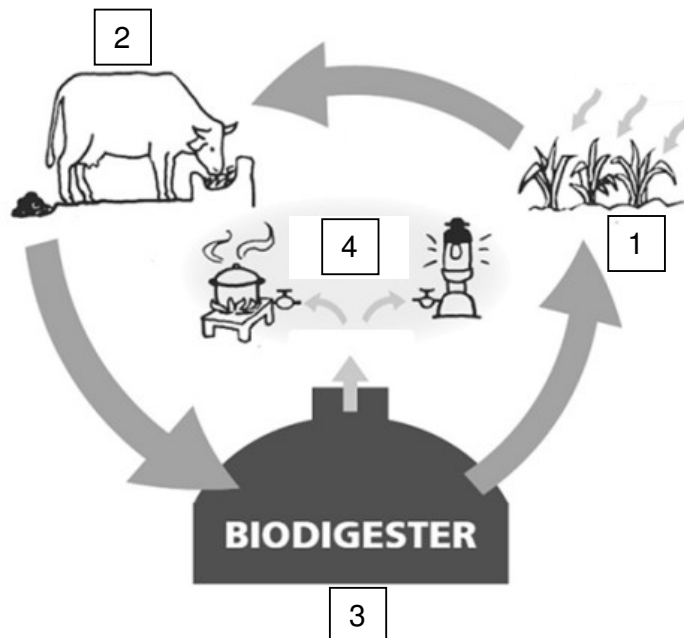
- B)** Bila Anis mendengar gema yang dipantulkan oleh dinding C dua detik setelah suara keluar dari *speaker*, maka jarak Anis ke dinding C adalah _____ (2 poin)

10.



Pantai Parangtritis di Yogyakarta memiliki garis pantai yang cukup panjang. Namun mengalami abrasi akibat pasang surut air laut. Pantai Parangtritis memiliki panjang dan lebar 2 km serta kedalaman pasir pantai 1,5 km. Bila laju abrasi yang disebabkan oleh gelombang pasang purnama adalah $1.000.000 \text{ m}^3/\text{purnama}$, berapa lama pantai Parangtritis dapat bertahan bila tidak dilakukan pencegahan abrasi pantai. (2 poin)

11. Peningkatan jumlah penduduk mempengaruhi kebutuhan energi listrik dan bahan bakar minyak (BBM). Selama ini, kebutuhan energi tersebut dapat dipenuhi oleh sumber daya yang tidak dapat diperbaharui seperti minyak bumi dan batu bara. Jika sumber daya tersebut digunakan terus menerus, maka akan menyebabkan sumber daya tersebut habis. Oleh karena itu, para peternak ingin membangun sebuah sumber energi baru berupa biogas yang berasal dari limbah kotoran sapi. Sistem yang akan diterapkan oleh warga dapat dilihat dari skema di bawah ini:

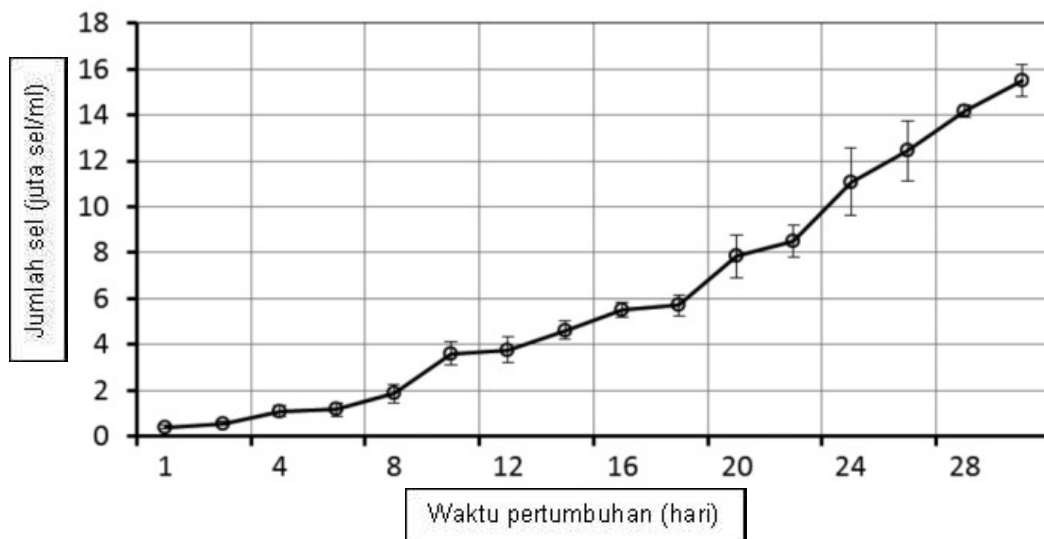


Pertanyaan:

- A)** Pada sistem di atas, proses biokimia apa yang terjadi di dalam biodigester ? (1 poin)
- B)** Mengapa proses tersebut dapat terjadi? (1 poin)
- C)** Gas apakah yang dapat menyebabkan efek rumah kaca dari hasil aktifitas biodigester tersebut? (2 poin)
- D)** Berdasarkan gambar di atas, tuliskan perubahan energi apa saja yang terjadi pada nomor 1 sampai nomor 4. (5 poin)
- E)** Biogas merupakan salah satu contoh energi terbarukan. Sebutkan 4 contoh energi terbarukan yang lainnya. (4 poin)

12. *Biofuel* merupakan energi alternatif pengganti bahan bakar fosil yang lebih ramah lingkungan dan dapat diperbaharui. Untuk menghasilkan *biofuel*, digunakan alga dari jenis *Chlorella* sp. Sebuah pabrik memulai proses pembuatan *biofuel* dengan cara memasukkan biakkan *Chlorella* sp. sebanyak 200.000 sel ke dalam bioreaktor yang berisi medium pertumbuhan. Pertumbuhan sel *Chlorella* sp. pada proses produksi dapat dilihat pada grafik di bawah ini.

Sel *Chlorella* sp. nantinya akan dipanen, kemudian dikeringkan dan ditimbang. Hasil dari proses penimbangan tersebut dinamakan biomassa. Setiap 100 gram biomassa sel *Chlorella* sp. mampu menghasilkan 50 ml *biofuel*. Setiap 1 kilogram biomassa menghasilkan panas sebesar 17 Mega Joule, sehingga rapat energi setiap liternya 34 Mega Joule/liter.

**Pertanyaan:**

- A)** Berdasarkan grafik pertumbuhan di atas, berapakah jumlah sel *Chlorella* sp. pada hari ke-8 jika diambil sebanyak 30 ml medium dari bioreaktor? **(2 poin)**
- B)** Jika 1.000.000 sel *Chlorella* sp. setara dengan 1 gram biomassa, berapa jumlah volume bahan bakar yang dapat dihasilkan sel *Chlorella* sp. pada hari ke-20? **(4 poin)**
- C)** Jika sebuah mesin diesel menggunakan bahan bakar biofuel menghasilkan daya listrik 1000 Watt untuk setiap liter biofuel. Berapa Watt daya listrik yang dapat dihasilkan oleh 20 Kg biomassa *Chlorella sp* yang dijadikan biofuel? **(3 poin)**
- D)** Oleh Pertamina biofuel dicampurkan dengan bahan solar menghasilkan biodiesel. Berapa besar komposisi biofuel dan solar dalam biodiesel Pertamina? **(1 poin)**