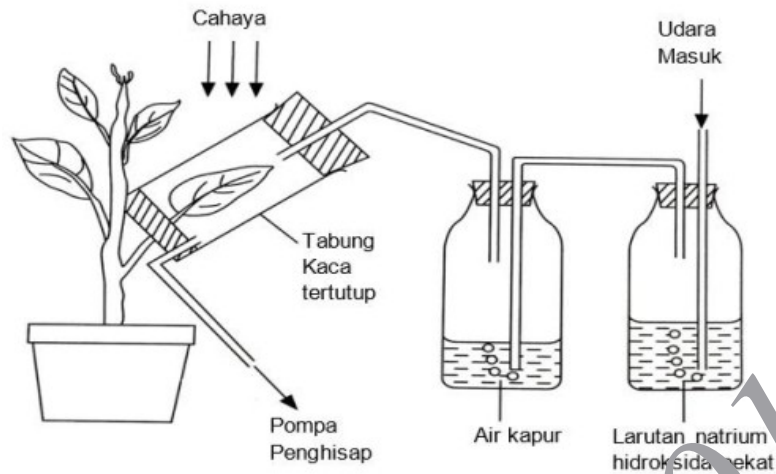


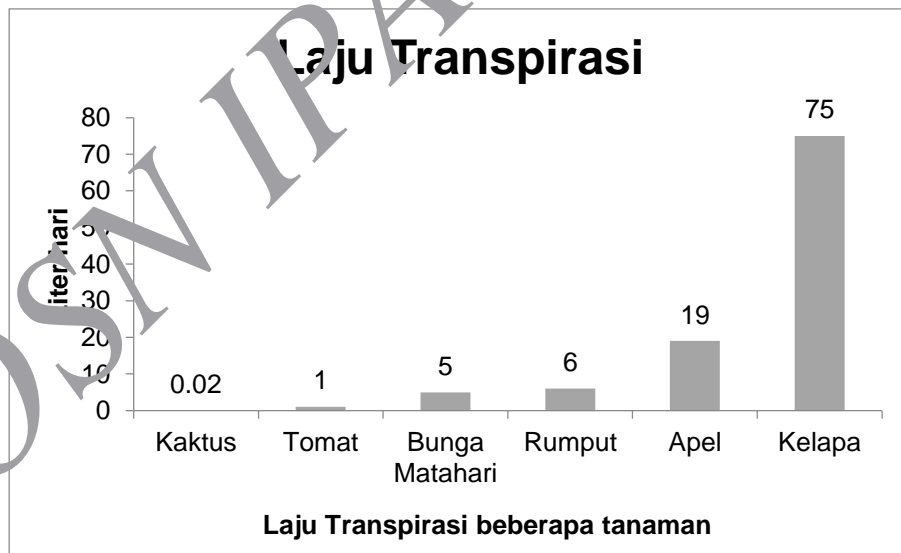
SOAL URAIAN

1. Perhatikan gambar berikut.



Pada tabung yang berisi larutan natrium hidroksida (NaOH), karbon dioksida (CO_2) akan terikat. Jika pompa penghisap diaktifkan selama dua jam, jawablah pertanyaan berikut.

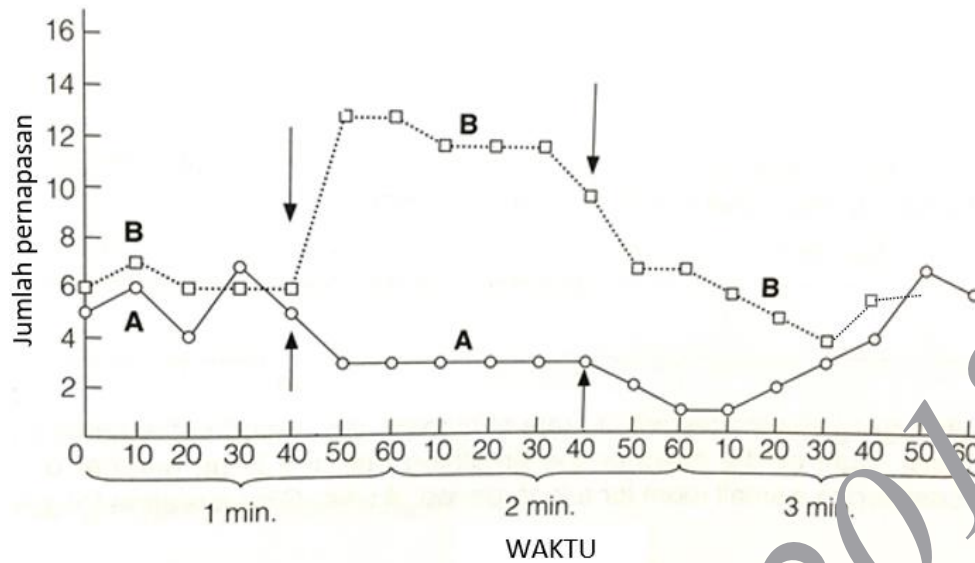
- a. Apakah air kapur akan mengalami perubahan? Jelaskan. **(2 poin)**.
 - b. Apakah terjadi fotosintesis pada daun yang ditutupi tabung kaca? Jelaskan. **(2 poin)**.
 - c. Uji apakah yang paling tepat untuk membuktikan pertanyaan (b)? **(1 poin)**
 - d. Sebutkan dua fungsi dari pompa penghisap pada gambar di atas. **(2 poin)**
2. Diagram berikut menunjukkan data laju transpirasi dari beberapa tipe tanaman di habitatnya.



Berdasarkan data tersebut, jawablah pertanyaan berikut:

- a. Sebutkan 3 faktor penyebab meningkatnya laju transpirasi pada tumbuhan. **(3 poin)**
- b. Jelaskan mengapa laju transpirasi pada kaktus jauh lebih rendah dibandingkan tumbuhan lainnya sedangkan kelapa paling tinggi. **(1 poin)**
- c. Jelaskan peranan transpirasi dalam proses pengangkutan air dalam pembuluh xilem. **(1 poin)**

3. Grafik di bawah menunjukkan frekuensi pernapasan pada tikus.



Keterangan:

Kurva pernapasan tikus A:

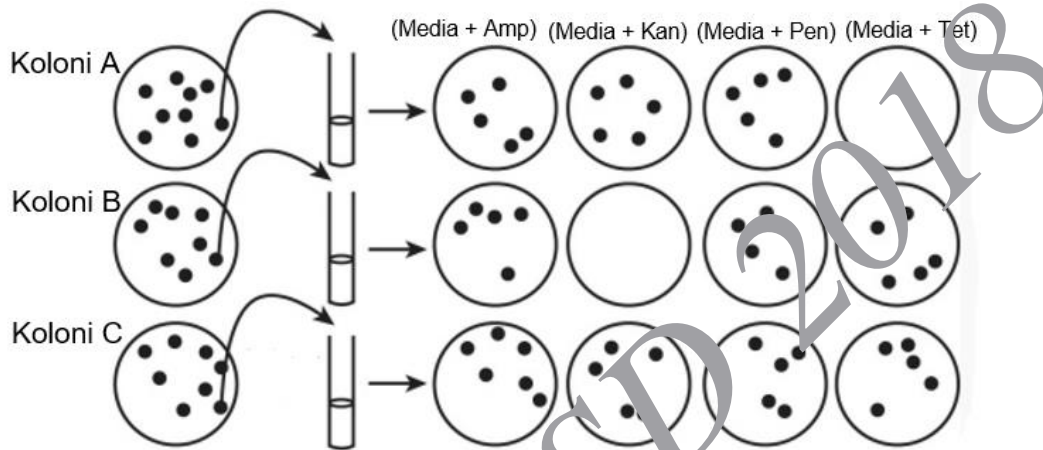
menunjukkan perubahan jumlah pernapasan tikus pada kondisi normal kemudian diberikan oksigen murni pada detik ke-40 menit ke-1 hingga detik ke-40 menit ke-2.

Kurva pernapasan tikus B:

menunjukkan perubahan jumlah pernapasan tikus yang bernapas normal kemudian diberikan karbondioksida pada detik ke-40 menit ke-1 hingga detik ke-40 menit ke-2.

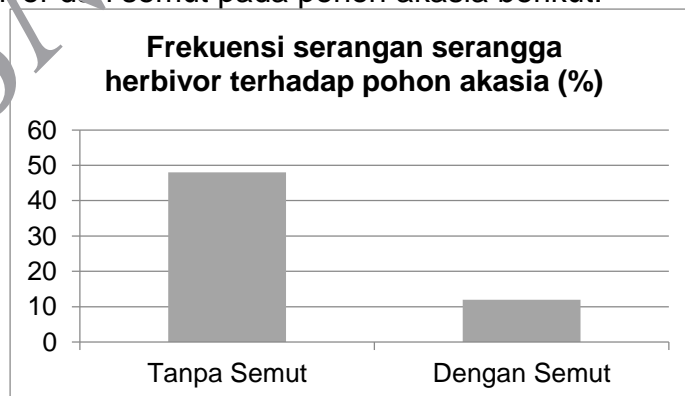
- Apakah pengaruh pemberian oksigen pada tikus A? Berikan alasan untuk jawabanmu. **(2 poin)**
- Apakah pengaruh pemberian karbondioksida terhadap pernapasan tikus B? Berikan 2 alasan untuk menjelaskan alasanmu. **(3 poin)**
- Jika irama pernapasan tikus sama dengan manusia, apa yang terjadi pada irama pernapasan manusia bila di dalam bus yang sangat padat dengan penumpang tanpa adanya sirkulasi udara dan dalam waktu cukup lama? **(1 poin)**

4. Antibiotik adalah suatu senyawa kimia yang dapat membunuh bakteri. Antibiotik menyebabkan kerusakan pada bagian dinding sel sehingga menyebabkan bakteri mengalami lisis (pecah). Beberapa bakteri dapat mengalami mutasi dan menjadi kebal terhadap serangan antibiotik. Adit melakukan uji ketahanan tiga tipe biakan bakteri *Escherichia coli* (koloni A, B, dan C) terhadap beberapa tipe antibiotik. Pada uji tersebut digunakan empat media pertumbuhan yang telah dicampur dengan antibiotik yang berbeda yaitu; ampisilin (Amp), kanamisin (Kan), penisilin (Pen), dan tetrasiklin (Tet). Setelah ditumbuhkan pada suhu 37 °C selama 24 jam, hasil uji ketahanan bakteri tersebut dapat dilihat pada gambar berikut:



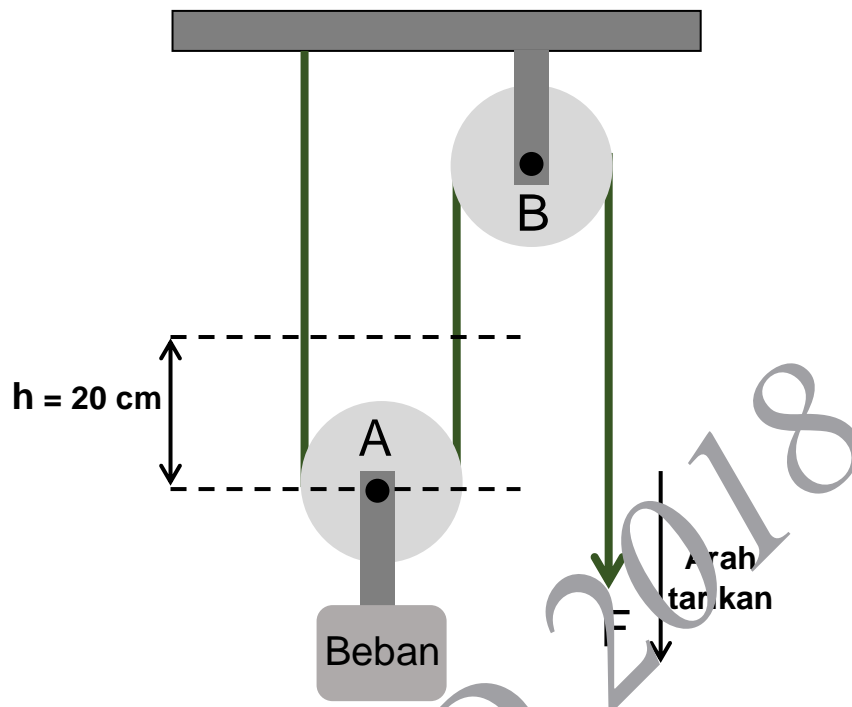
Berdasarkan data pada gambar, maka:

- koloni manakah yang paling berpotensi resisten terhadap seluruh tipe antibiotik? **(1 poin)**
 - tipe antibiotik manakah yang paling tidak efektif menghambat pertumbuhan bakteri? **(2 poin)**
 - mengapa uji coba dilakukan pada suhu 37 °C? **(1 poin)**
5. Pohon akasia dapat menghasilkan butir-butir gula yang menjadi sumber makanan bagi semut di bagian daun. Perhatikan gambar hubungan antara serangga herbivora dan semut pada pohon akasia berikut:



- Berdasarkan data di atas, apa yang akan terjadi pada pohon akasia apabila pohon tersebut tidak menghasilkan butir-butir gula? **(1 poin)**
- Jelaskan 3 bentuk interaksi yang dapat ditemukan pada pohon akasia berdasarkan data di atas. **(3 poin)**

6. Dua buah katrol disusun menjadi sebuah sistem seperti gambar berikut:

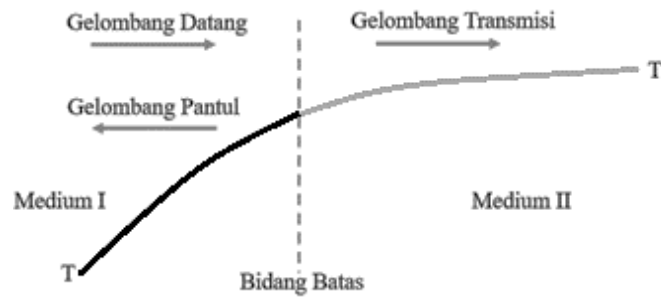


- a. Sebutkan jenis katrol A dan B pada sistem tersebut? **(1 poin)**
 - b. Berapa keuntungan mekanik yang dihasilkan sistem katrol? **(1 poin)**
 - c. Berapa besar gaya F yang harus diberikan jika beban bermassa 4 kg? (percepatan gravitasi 10 m/s^2) **(2 poin)**
 - d. Seberapa jauh tali harus ditarik agar beban naik sejauh 20 cm? **(2 poin)**
7. Perhatikan data gravitasi planet berikut:

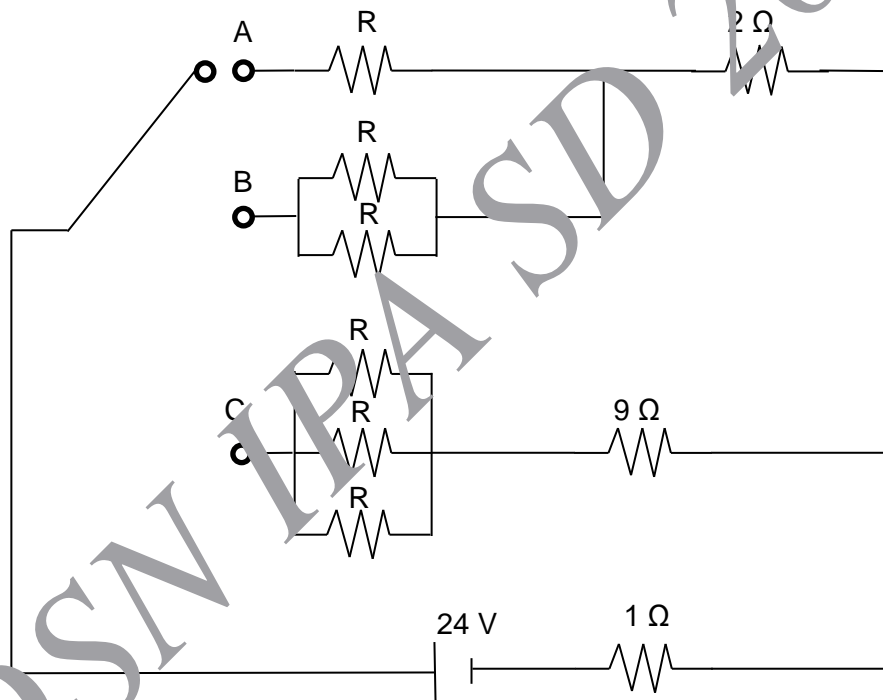
Planet	Percepatan Gravitasi (dibandingkan dengan gravitasi Merkurius)
Merkurius	1,0
Venus	2,4
Bumi	2,7
Mars	1,0
Jupiter	6,2
Saturnus	2,4
Uranus	2,3
Neptunus	3,0

- a. Jika massa suatu benda adalah 50 kg dan percepatan gravitasi planet Merkurius adalah $3,7 \text{ m/s}^2$, tentukanlah berat benda tersebut di planet Saturnus. **(3 poin)**
- b. Sebuah benda memiliki berat 980 N di Bumi. Jika benda tersebut dibawa ke planet Jupiter, tentukanlah beratnya? **(3 poin)**
- c. Dua buah benda dengan massa sama (100 kg). Satu benda diletakkan di Planet Venus dan lainnya di Planet Neptunus. Manakah benda yang lebih berat dibandingkan dari kedua planet tersebut. **(1 poin)**

8. Gelombang merambat dari medium I ke medium II pada tali dengan tegangan (T) yang sama. Ketika gelombang melewati bidang batas maka sebagian akan terpantul dan sisanya ditransmisikan. Serapan pada bidang batas diabaikan. Jika medium I lebih rapat dibandingkan medium II, maka:



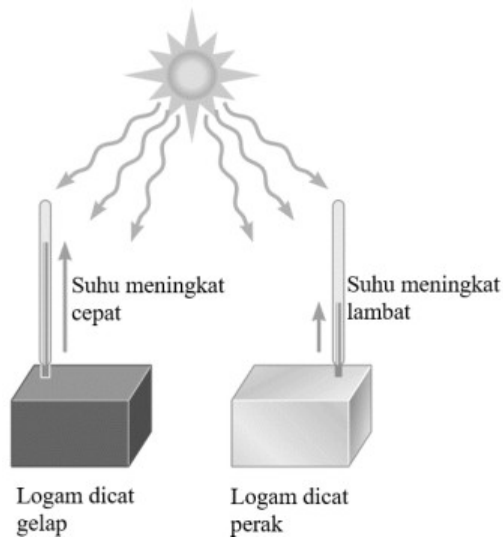
- Diantara gelombang pantul dan gelombang transmisi, manakah yang memiliki amplitudo lebih besar? **(2 poin)**
 - Jika energi yang dibawa oleh gelombang pantul dan gelombang transmisi dijumlahkan, apakah lebih besar, sama dengan atau lebih kecil dibandingkan energi dari gelombang datang? Jelaskan. **(3 poin)**
9. Sebuah rangkaian disusun seperti gambar berikut:



Saklar pada rangkaian di atas dapat dihubungkan dengan titik A, B atau C. Hambatan R memiliki nilai sama besar. Ketika saklar dihubungkan dengan titik B, arus listrik yang mengalir pada rangkaian adalah 4 A dan saat dihubungkan dengan titik C, arus listrik yang mengalir pada rangkaian adalah 2 A.

- Berapakah besar nilai R ? **(2 poin)**
- Berapakah besar arus listrik yang mengalir saat saklar dihubungkan dengan titik A? **(2 poin)**
- Berapakah daya pada rangkaian saat saklar dihubungkan dengan titik A? **(2 poin)**

10. Perhatikan gambar berikut.

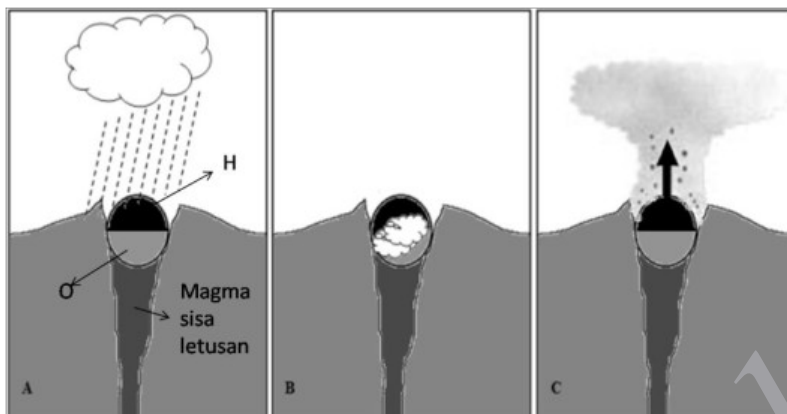


Dua logam bermassa masing-masing 5 kg memiliki permukaan yang berbeda. Logam yang dicat gelap memiliki laju pemanasan lebih tinggi dibandingkan dengan logam yang dicat perak.

- Jelaskan terjadinya perbedaan laju pemanasan tersebut. **(1 poin)**
- Kedua logam tersebut memiliki kalor jenis $452 \text{ J/(kg } ^\circ\text{C)}$ dan mengalami pemanasan selama 120 menit. Setelah 120 menit logam bercat gelap memiliki kalor sebesar 22.600 J, sedangkan logam bercat perak 11.300 J. Tentukanlah peningkatan suhu masing-masing logam tersebut. **(3 poin)**
- Tentukanlah laju perubahan suhu kedua logam tersebut. (dalam $^\circ\text{C/jam}$) **(3 poin)**

11. **Erupsi Freatik Gunung Merapi dan Dampaknya**

Letusan Gunung Merapi di Pulau Jawa pada Mei 2018 digolongkan sebagai letusan freatik.



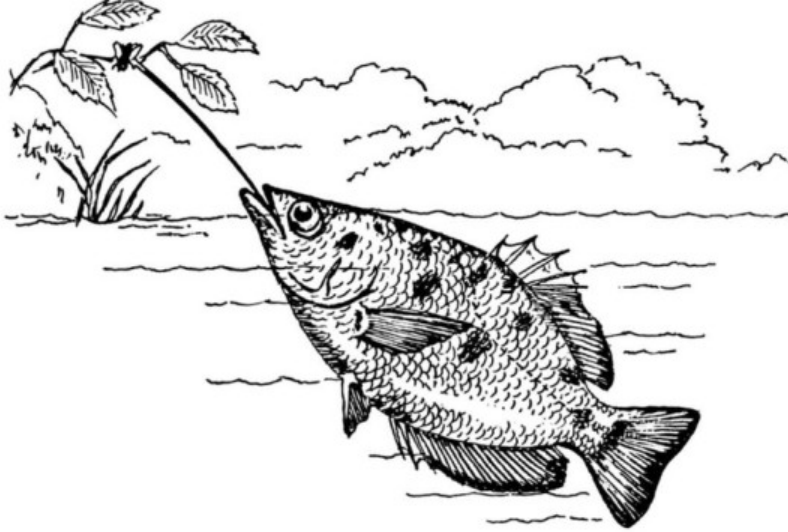
Gambar di atas adalah ilustrasi dari erupsi freatik. Kawah tersumbat oleh kubah lava yang permukaannya sudah mulai dingin (H) namun dasarnya masih memiliki suhu tinggi (O). Kubah lava menjadi pembatas udara luar dengan saluran magma yang masih penuh berisi magma sisa letusan sebelumnya yang masih membara. Pada gambar A, saat hujan mengguyur puncak, mengakibatkan genangan air di dasar kawah. Gambar B, mengilustrasikan air yang tergenang masuk ke dasar kubah lava dan air mengalami pemanasan yang sangat tinggi hingga uap air terakumulasi. Gambar C, mengilustrasikan semburan uap air yang bercampur dengan partikel debu.

Dampak dari letusan freatik tersebut menyebabkan hujan abu di beberapa wilayah. Hujan abu vulkanis dapat mengganggu kesehatan terutama saluran pernapasan, antara lain batuk, sesak napas, dan gangguan pengangkutan oksigen ke jaringan. Namun dibandingkan dengan letusan vulkanis umumnya, letusan freatik tidak mengakibatkan kerusakan pada lingkungan terutama vegetasi di sekitar gunung.

Pertanyaan:

- Pada gambar bagian B, jelaskan proses hantaran panas dan perubahan fase yang terjadi. **(2 poin)**
- Apabila diasumsikan uap air sebagai gas ideal, buatlah grafik hubungan antara tekanan dan suhu. **(4 poin)**
- Mengapa abu vulkanik dapat mengakibatkan gangguan pernapasan? **(1 poin)**
- Apakah terjadi suksesi ekologi akibat letusan freatik? Jelaskan. **(2 poin)**

12. **Misteri Ikan Pemanah**



Ikan pemanah (*Toxotes jaculatrix*) adalah ikan yang hidup di air tawar yang memangsa berbagai serangga dan hewan kecil lainnya dengan cara menyemburkan air seperti teknik memanah. Ikan tersebut tersebar luas di beberapa negara seperti di India, Filipina, Australia, dan Indonesia. Ikan pemanah mampu menyemburkan air secara akurat dari jarak 2 meter. Semburan air tersebut mampu menjatuhkan serangga yang sedang hinggap di ranting. Setelah mangsa terjatuh, ikan tersebut akan segera menyantapnya. Proses semburan air dari mulut ikan mirip dengan mekanisme pistol air. Semburan air yang sangat kuat ini dihasilkan saat ikan menekan lidahnya pada lekuk mulutnya. Kemudian, ikan tersebut menutup insangnya untuk mendorong air melesat ke arah mangsa. Semburan yang dihasilkan memiliki energi yang cukup besar untuk menjatuhkan mangsa.

Berdasarkan artikel di atas, jawablah pertanyaan berikut ini:

- Sebutkan hewan yang memiliki kemiripan strategi menangkap mangsa dengan ikan pemanah. **(1 poin)**
- Sebutkan organ yang paling mendukung keberhasilan ikan pemanah dalam menangkap mangsa serta jelaskan jawabanmu. **(2 poin)**
- Ikan pemanah menyemburkan air ke arah serangga yang berada di dahan 40 cm dari atas permukaan air. Apabila laju air yang keluar dari mulut ikan adalah 0,2 m/s dengan lintasan berbentuk parabola dan sudut kemiringan 60° . Tentukan percepatan pada komponen vertikal dan horizontal dari laju air tersebut. **(2 poin)**
- Laju cahaya di udara dan air memiliki besar yang berbeda. Apabila V_u adalah laju cahaya di udara, V_a adalah laju cahaya di air, dan V_h adalah laju cahaya di ruang hampa, maka urutan laju cahaya dari tercepat ke lambat adalah... **(2 poin)**