

PELANGI BESTSELLER

Edisi Guru



MODUL KEMAHIRAN PROSES SAINS

- > Cikgu Abye (*Guru Ikon Inovatif*)
- > Chien Hui Siong (*Guru Cemerlang*)
- > Zainuddin Haji Julai
- > Chow Ying Sing
- > Tan Moi Ho

KSSM
TINGKATAN
3

EKSKLUSIF

<https://plus.pelangibooks.com>

**BONUS
PdPc
GURU!**

ePelangi+

**EG-i
EDISI GURU
INTERAKTIF**

Dengan butang
Jawapan

Formula **pdPc** Mesra Digital

EKSPERIMEN WAJIB

Nota Eksperimen Wajib / Modul Eksperimen Wajib



PBD & UASA

Infografik / Modul Pentaksiran Bilik Darjah / Praktis Masteri UASA



PBL-STEM

Modul Target TP6 (Reka Cipta)



PEMBELAJARAN DIGITAL

Makmal Sains Maya / Video Tutorial / Simulasi



MEMENUHI KEPERLUAN
PENTAKSIRAN **PBD & UASA**

AMALI

SAINS

EDISI GURU

FORMULA PdPc
MESRA DIGITAL

MODUL KEMAHIRAN PROSES SAINS

01

Melancarkan Pelaksanaan Kerja Amali Sains

02

Memperudahkan Pentaksiran Bilik Darjah (PBD)

03

Memantapkan Pentaksiran Sumatif dan UASA

04

Menyokong Pembelajaran Digital

05

Meningkatkan Tahap Pencapaian Murid

KSSM
TINGKATAN

3



PAKEJ PERCUMA UNTUK KEMUDAHAN GURU

EDISI GURU

VERSI CETAK

Merangkumi:

- ⚡ Modul Eksperimen Wajib
- ⚡ Modul Pentaksiran Bilik Darjah (PBD)
- ⚡ Modul Target TP 6 (Reka Cipta)
- ⚡ Infografik & Nota Eksperimen Wajib
- ⚡ Praktis Masteri UASA
- ⚡ Bahan Pembelajaran Digital

RESOS DIGITAL GURU

ePelangi+

Pelbagai bahan digital sokongan PdPc yang disediakan khas untuk guru di platform ePelangi+



BAHAN
SOKONGAN
PdPc
EKSTRA!





Kandungan mengemukakan
bahagian-bahagian buku berserta
rujukan bahan-bahan sokongan
pembelajaran digital.



1 Senarai Semak terperinci untuk membuat semakan bagi setiap Eksperimen Wajib yang dilaksanakan.

- | 1 | | KANDUNGAN | | 1 – 31 |
|---|------------------------|--|--------------------------|--------|
| MODUL EKSPERIMEN WAJIB | | 4,67 | Wajib dan Mendapat Nilai | 31 |
| MODUL PENTAKSIRAN ALIK DARI JARAH (PBD) | | 4,67 | Mendapat Nilai Baik | 32 |
| rangkangan dan Gerak Balok
Simulasi dan Response | | 4,67 | Mendapat Nilai Baik | 32 |
| No. | Isi Aktivitas | Tipe Aktivitas | Halaman | |
| 1-1 | Perencanaan
Diskusi | Sistem Ralat Manusia
human Service System | 33 | |
| 1-2 | Perencanaan
Diskusi | Tindakan Terkawal dan Tindakan Luar Kontrol
voluntary and involuntary Action | 34 | |
| 1-3 | Isi Aktif
Eksperi | Cerita Balok Manusia Terkawal dan Tindakan Luar Kontrol
The Response of Voluntary and involuntary Actions | 35 | |
| 1-4 | Perencanaan
Diskusi | Struktur Mata Manusia dan Fungsi
The Structure of Human Eyes and Their Functions | 37 | |
| 1-5 | Perencanaan
Diskusi | Struktur Telinga Manusia dan Fungsi
The Structure of Human Ears and Their Functions | 39 | |
| 1-6 | Perencanaan
Diskusi | Struktur Hidung Manusia dan Fungsi
The Structure of Human Nose and Their Functions | 41 | |
| 1-7 | Perencanaan
Diskusi | Dina Semula dan Struktur Kulit Manusia
Anatomical and the Structure of Human Skin | 42 | |
| 1-8 | Isi Aktif
Eksperi | Kepakan Kulit terhadap Rangsangan
Sensitivity of the Skin towards Stimulus | 43 | |
| 1-9 | Isi Aktif
Eksperi | Struktur Lidah dan Kemampuan terhadap Rangsangan
Structure of the Tongue and their Sensitivity towards Stimulus | 45 | |
| 1-10 | Isi Aktif | Menghubungkan dan Menjelaskan Derajat Rasa dengan Derajat Bau | 47 | |

- ## MODUL

Eksperimen Wajib

2

5

NOTA EKSPERIMEN WAJIB

MAKMAL SAINS MAYA

Senarai Semak ☒

1

No.	Tajuk Eksperimen	Buku Teks	SP	TP	Tarikh	☒	Halaman
1	Gerak Balas Tumbuhan terhadap Rangsangan <i>Response of Plants towards Stimuli</i>	Bab 1 (ms 30 – 35)	1.3.3	1-2			6
2	Perbezaan Kandungan Gas dalam Udara Sebelum dan Udara Hasilupan <i>Difference in the Content of Gas in Inhaled Air and Exhaled Air</i>	Bab 2 (ms 48 – 53)	2.1.2	1-5			10
3	Kesan Merokok terhadap Peparu <i>Effects of Smoking on the Lungs</i>	Bab 3 (ms 57 – 63)	2.3.2	1-1			14
4	Faktor yang Mempengaruhi Kadar denyutan Hadi <i>Factors Affecting the Pulse Rate</i>	Bab 3 (ms 83 – 95)	2.3.2	1-2			17
5	Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kadar Transpirasi <i>Factors Affecting the Rate of Transpiration</i>	Bab 5 (ms 102 – 112)	3.4.2	1-2			
6	Perbandingan antara Tindak Balas Endotermik dan Eksotermik			1-2			

2

NOTA

Eksperimen

Wajib

Eksperimen Wajib 1

Gerak Balas tumbuhan terhadap Rangsangan

Response of Plants towards Stimuli

(a) Gerak Balas tumbuhan terhadap cahaya
Response of plants towards light

- 1 Fototropisme ialah gerak balas tumbuhan terhadap cahaya.
- Phototropism is a plant's response to light.
- 2 Fototropisme positif apabila pucuk tumbuhan tumbuh ke arah cahaya.
- Positive phototropism is when plant's shoot grow towards the light.

3 Makmal Sains Maya

Virtual Science Lab

Eksperimen Wajib

Eksperimen 1: Gerak Balas Tumbuhan Terhadap Rangsangan
Response of Plants towards Stimuli

Eksperimen 2: Faktor yang Mempengaruhi Kadar Penyerapan Molekul
Factors affecting the Rate of Diffusion

Eksperimen 3: Pengubahan antara Tenaga Balas dan Elektromagnetik
Conversion between Kinetic Energy and Electromagnetic Energy

Eksperimen 4: Membrana Transmbran Lipid dan Lipid Terapan
Lipid Molecules and Lipid Membranes

Imbas dan alami Makmal Sains secara maya
Scan and experience the Virtual Science Lab now

- 5

2. Nyatakan definisi secara operasi bagi
 (a) fototropisme / phototropism
 (b) hidrotropisme / hydrotropism
 (c) geotropisme / geotropism

3. *Fototropisme ialah gerak balas yang ditunjukkan oleh cahaya yang bergerak ke arah batang pada kotak apabila cahaya ditayangkan di sebelah cahaya matahari. *The response shown by plant _____ moving towards _____ when the sun is on the left is called _____.*

4. *Hidrotropisme ialah gerak balas yang ditunjukkan oleh akar yang bergerak ke arah air apabila berada berdekatan dengan air. *Hydrotropism is the response shown by plant _____ moving towards _____ when the soil next door contains water.*

5. *Geotropisme ialah gerak balas yang ditunjukkan oleh akar yang bergerak ke bawah mengikut arah daya tarikan graviti. *Geotropism is the response shown by plant _____ moving _____ downwards in the direction of gravitational force.*

6. Mengapakah akar benih dalam Eksperimen B dan C disamping di dalam almari gelap?
 *They use the seedlings in Experiment B and C kept in the dark cupboard?

7. Mengatakan rangkapan cahaya daripada memengaruhi gerak balas akar benih. Berapa the light stimulus from affecting the response of the seedlings.

8. Tabung kertas dalam Eksperimen A berada di atas sebuah kanvas. Rangkikan apa yang berlaku labung kertas dibuat pada sebelah kiri. *The paper tube in Experiment A is placed on a cloth surface. Predict what will happen the base line of the tube in experiment A is placed on the left side and right side.*

9. *Pecuk anak benih bersempak ke arah cahaya pada labung kertas. *Seedling shows _____ towards _____ the light on the paper tube.*

10. Pecuk tumbuh ke arah cahaya manakala akar tumbuh ke arah air dan graviti. *Shoot grows towards _____ light whereas roots grow towards _____ water _____ and _____ gravity.*



Modul Pentaksiran Bilik Darjah (PBD)

BAB 1

Rangsangan dan Gerak Balas

Stimuli and Response

Infografik

Struktur Organ-organ Deria / Structure of the Sensory Organ

Kuliti - Deria sentuhan
Skin - Sense of touch

Hidung - Deria bau
Nose - Sense of smell

Telinga - Deria pendengaran
Ear - Sense of hearing

Lidah - Deria rasa
Tongue - Sense of taste

Mata - Deria penglihatan
Eye - Sense of sight

Rangsangan dan Gerak Balas dalam Tumbuhan
Stimuli and Responses in Plants

Infografik

Struktur Organ-organ Deria / Structure of the Sensory Organ

Kuliti - Deria sentuhan
Skin - Sense of touch

Hidung - Deria bau
Nose - Sense of smell

Telinga - Deria pendengaran
Ear - Sense of hearing

Lidah - Deria rasa
Tongue - Sense of taste

Mata - Deria penglihatan
Eye - Sense of sight

Rangsangan dan Gerak Balas dalam Tumbuhan
Stimuli and Responses in Plants

Modul Pentaksiran Bilik Darjah (PBD)

Standard Kandungan 1.1 Sistem saraf manusia
Content Standard 1.1 Human Nervous System

Aktiviti 1.1
Activity 1.1

1. Rajah di bawah menunjukkan sistem saraf manusia. Di diagram below shows the human nervous system.

2. Rajah di bawah menunjukkan sistem saraf manusia. Labelkan setiap bahagian sistem dan nyatakan fungsi. Di diagram below shows the human nervous system. Label each part of the system and state the function.

3. Apakah kepentingan sistem saraf manusia? (What are the importance of the human nervous system?)

Modul Pentaksiran Bilik Darjah (PBD)

Standard Kandungan 1.3 Gerak Balas Tindakan Terkawal dan Tindakan Luar Kawal
Content Standard 1.3 The Response of Voluntary and Involuntary Actions

Aktiviti 1.3
Activity 1.3

1. Lakukan aktiviti ini secara berpasangan. Carry out this activity in pairs.

2. Pasang pembias pada jarak 30 cm dari atas meja. Hold the ruler at a distance of 30 cm from the top of the table.

3. Minta rakan anda meletakkan jari di selubung pembias tanpa mengikut arahan. Ask your friend to place his/her finger around the ruler without touching it.

4. Setelah 5 minit, minta rakan anda lakukan ujian. Perhatikan saiz anak mata. After 5 minutes, ask your friend to open his/her eyes. Observe his/her pupil size.

5. Kemudian, gunakan lampu suluh, pancarkan cahaya dari tepi cermin ke mata rakan anda. Perhatikan saiz anak mata. Then, using torchlight, shine the light around the edge of the mirror into your friend's eye. Observe his/her pupil size.

6. Ulang aktiviti ini dengan menukar pasangan. Repeat this activity by changing pairs.

Aktiviti 1.3
Activity 1.3

1. Lakukan aktiviti ini secara berpasangan. Carry out this activity in pairs.

2. Perhatikan saiz anak mata rakan anda sebelum aktiviti dimulakan. Observe the size of pupil of your friend before the activity starts.

3. Minta rakan anda tunjukkan kedua-dua mata dengan tangan. Ask your friend to cover both eyes with hands.

4. Setelah 5 minit, minta rakan anda lakukan ujian. Perhatikan saiz anak mata. After 5 minutes, ask your friend to open his/her eyes. Observe his/her pupil size.

5. Kemudian, gunakan lampu suluh, pancarkan cahaya dari tepi cermin ke mata rakan anda. Perhatikan saiz anak mata. Then, using torchlight, shine the light around the edge of the mirror into your friend's eye. Observe his/her pupil size.

6. Ulang aktiviti ini dengan menukar pasangan. Repeat this activity by changing pairs.

Aktiviti 1.3
Activity 1.3

1. Lakukan aktiviti ini secara berpasangan. Carry out this activity in pairs.

2. Perhatikan saiz anak mata rakan anda sebelum aktiviti dimulakan. Observe the size of pupil of your friend before the activity starts.

3. Minta rakan anda tunjukkan kedua-dua mata dengan tangan. Ask your friend to cover both eyes with hands.

4. Setelah 5 minit, minta rakan anda lakukan ujian. Perhatikan saiz anak mata. After 5 minutes, ask your friend to open his/her eyes. Observe his/her pupil size.

5. Kemudian, gunakan lampu suluh, pancarkan cahaya dari tepi cermin ke mata rakan anda. Perhatikan saiz anak mata. Then, using torchlight, shine the light around the edge of the mirror into your friend's eye. Observe his/her pupil size.

6. Ulang aktiviti ini dengan menukar pasangan. Repeat this activity by changing pairs.

- 1 Modul PBD merangkumi setiap bab yang disertakan infografik yang memfokuskan konsep penting.
- 2 Setiap aktiviti mematuhi Standard Kandungan (SK) dan Standard Pembelajaran (SP) serta menepati kandungan dalam buku teks.
- 3 Soalnya mengkritikan Tahap Penguasaan TP1-6 serta Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT).
- 4 Aktiviti Inkuiri dan Aktiviti Perbincangan menerapkan strategi pembelajaran seperti masteri, kontekstual, konstruktivisme dan PAK-21.



Jom Praktis Kemahiran Proses Sains mengajak murid mempraktikkan soalan berformat UASA Sains (Bahagian C).

Bahan pembelajaran digital **Kod QR** seperti Info, Video, Peta Konsep, Model 3D, Cabaran KBAT, dan Jawapan Praktis Masteri UASA.

Modul Pentaksiran Bilik Darjah (PBD)

Standard Kandungan 1.4 Keperluan general bagi tanggapan rangsangan dalam haiwan
Content Standard 1.4 General requirements for responses to stimuli in animals

Aktiviti 1.17
Activity 1.17

1. Rajah di bawah menunjukkan sistem saraf manusia. Di diagram below shows the human nervous system.

2. Rajah di bawah menunjukkan sistem saraf manusia. Labelkan setiap bahagian sistem dan nyatakan fungsi. Di diagram below shows the human nervous system. Label each part of the system and state the function.

3. Apakah kepentingan sistem saraf manusia? (What are the importance of the human nervous system?)

Modul Pentaksiran Bilik Darjah (PBD)

Standard Kandungan 1.5 Sistem saraf manusia
Content Standard 1.5 Human Nervous System

Aktiviti 1.5
Activity 1.5

1. Rajah di bawah menunjukkan sistem saraf manusia. Di diagram below shows the human nervous system.

2. Rajah di bawah menunjukkan sistem saraf manusia. Labelkan setiap bahagian sistem dan nyatakan fungsi. Di diagram below shows the human nervous system. Label each part of the system and state the function.

3. Apakah kepentingan sistem saraf manusia? (What are the importance of the human nervous system?)

Modul Pentaksiran Bilik Darjah (PBD)

Standard Kandungan 1.6 Sistem saraf manusia
Content Standard 1.6 Human Nervous System

Aktiviti 1.6
Activity 1.6

1. Rajah di bawah menunjukkan sistem saraf manusia. Di diagram below shows the human nervous system.

2. Rajah di bawah menunjukkan sistem saraf manusia. Labelkan setiap bahagian sistem dan nyatakan fungsi. Di diagram below shows the human nervous system. Label each part of the system and state the function.

3. Apakah kepentingan sistem saraf manusia? (What are the importance of the human nervous system?)

7 Praktis Masteri UASA dalam bentuk objektif dan subjektif (Bahagian A, B dan C) disediakan di belakang setiap bab dalam modul ini.

7 Praktis Masteri UASA

Soalan Objektif

Bahagian A / Section A

1. Rajah di bawah menunjukkan satu model sistem pernapasan. Diagram below shows a model of the respiratory system.

Antara yang berikut, yang manakah akan berlaku apabila kepingan getah ditarik ke atas? Which of the following would occur when the rubber sheet is pulled upwards?

Tindakan udara dalam balon / Air pressure inside the ball jar	Saiz balon / Size of balloons
A. Meniscutkan / Decreases	Membesar / Becomes bigger
B. Meningkat / Increases	Mengcil / Becomes smaller
C. Menurun / Decreases	Membesar / Becomes bigger
D. Menurun / Decreases	Mengcil / Becomes smaller

2. Antara berikut, yang manakah benar tentang alveolus? Which of the following are true about alveolus?

- Memperluas permukaan yang kontak / Has a moist surface
- Memperluas dinding yang tebal / Has a thick wall
- Dikelilingi kapilari darah yang banyak / Surrounded by a large number of blood capillaries
- Terdapat dalam saluran yang kecil / Found in small amounts

A. I dan II / I and II
B. I dan III / I and III
C. II dan III / II and III
D. III dan IV / III and IV

3. Yang manakah padanan betul antara sumber dengan pencemar yang dihasilkan? Which is the correct match between the source and its pollutant produced?

Sumber / Source	Rahsan pencemar / Pollutant
A. Asap rokok / Cigarette smoke	Karbon monoksida / Carbon monoxide
B. Ekzos kondenser / Vehicle exhaust	Klorofluorokarbon / Chlorofluorocarbon
C. Pabrikasian tembaga / Copper housing	Karbon dioksida / Carbon dioxide
D. Jerebu / Haze	Jajaga hitam / Black ash

4. Yang manakah antara berikut benar mengenai sistem pernapasan bagi belalang? Which of the following is correct about the respiratory system of the grasshopper?

- Sistem pernapasan belalang dikenali sebagai sistem spirakel. The respiratory system of the grasshopper is known as the spiracle system.
- Spirakel ialah lubang besar pada toraks dan abdomen belalang. Spiracles are big holes on the thorax and abdomen of the grasshopper.
- Oksigen yang masuk ke dalam belalang akan terus mencapai ke dalam sel-sel badan. The oxygen that enters the grasshopper will diffuse directly into the cells of the body.
- Spirakel membolehkan abdomen daripada sel-sel badan belalang. Spiracles are located on the abdomen from the cells of the body of the grasshopper.

5. Apakah fungsi skrin dalam tumbuhan? What is the function of the stomata in plants?

- Mengawal saiz sel pengawal. Controls the size of guard cells.
- Tempat berlakunya fotosintesis. The place where photosynthesis occurs.
- Membolehkan udara masuk ke dalam dan keluar daun. Allows the air to diffuse into and out of the leaves.
- Mengawal suhu dan kelembapan. Becomes large and curved.

Soalan Subjektif

Bahagian B / Section B

1. Rajah di bawah menunjukkan struktur yang terdapat dalam selaki daun. The diagram below shows a structure found in a leaf.

(a) Namakan bahagian yang berlabel X dan Y. Name the parts labelled X and Y. [2 marks / 2 marks]

(b) Kenal pasti gas P dan Q semasa fotosintesis. Identify P and Q gases during photosynthesis. [2 marks / 2 marks]

Gas P: Oxygen
Gas Q: Carbon dioxide / Carbon dioxide

Bahagian C / Section C

2. Seorang lelaki terlibat dalam satu kemalangan kereta. Doktor memerangkan lapisan pernafasan dengan menunjukkan tulang rusuk yang patah seperti dalam rajah di sebelah. A man was involved in a car accident. The doctor explained his medical report while showing the broken rib bone as shown in the diagram on the right.

(a) Apakah fungsi tulang rusuk? Adakah tulang rusuk yang patah memberi kesan kepada mekanisme pernafasan? What is the function of rib cage? Does the broken rib bone affect his breathing mechanism? [2 marks / 2 marks]

Tulang rusuk patah / Broken rib bone

Tulang rusuk ialah kerangka yang melindungi jantung dan paru-paru. Dia akan melindungi kandungan pada bahagian dada apabila beres. It is a framework that protects the heart and lungs. It will cause chest pain when breathing in.

(b) Terdapat cadangan untuk mewujudkan tempat menarik di negara kita. Terangkan kebaikan cadangan ini. There are suggestions to establish smoking areas in our country. Explain the benefits of smoking area. [1 marks / 1 mark]

Udara pencemar hanya terapan di kawasan tertentu. Ini dapat membolehkan mereka yang mempunyai udara yang bersih tanpa asap rokok. The polluted air is enclosed only in certain areas. This will help to ensure a clean surrounding without cigarette smoke.

Jenis rokok / Type of cigarette	Kandungan / Contents	Nisbah / Ratio	Rahsan kimia yang mengancam / Harmful chemicals
Rokok tradisional / Cigarette	Hadir / Present	Hadir / Present	Hadir / Present
Rokok elektronik (Vape) / Electronic cigarette (Vape)	Hadir / Present	Hadir / Present	Hadir / Present

Modul Target TP6 (Reka Cipta)

Modul ini menyediakan 5 soalan reka bentuk dalam format UASA yang praktikal untuk menilai pencapaian murid pada Tahap Penguasaan 6 (TP6). Selain itu, modul ini sangat sesuai untuk menunjukkan bakat dan kemahiran murid dalam mengaplikasikan konsep PBL-STEM apabila dilaksanakan secara berkumpulan.

Projek Reka Cipta 1

Yasmin mempunyai masalah ribun diikat dan dia terpaksa membawa cermin matanya semasa dia pergi makan malam di sebuah kafe. Anda dikehendaki untuk mereka bentuk satu kanta bagi membolehkan Yasmin membaca menu. Reka bentuk tersebut hendaklah menggunakan bahan-bahan seperti di bawah. Terangkan reka bentuk anda. Yasmin is farsighted, and she forgets to bring her glasses when she went to dinner at the cafe. You are required to design a lens to help Yasmin read the menu. The design should use the following materials. Explain your design.

Bahan / Materials: Botol plastik / Plastic bottle, Air / Air, Lensa / Lens

1. Lukis satu bulatan pada bahu botol. Pastikan bulatan dilukis pada bahu botol untuk menghasilkan cakera apabila dipotong. Draw a circle at the shoulder of the bottle. Make sure the circle is drawn on the shoulder to create a disc when it is cut out.

2. Potong bulatan tersebut. Cut out the circle.

3. Tuangkan sedikit air ke dalam cakera. Pour a little water into the disc.

4. Pusing cakera di atas menu untuk menjadikan huruf lebih besar. Hold it over the menu to make the letters bigger.

Bahan / Materials: Botol plastik / Plastic bottle, Air / Air, Lensa / Lens

Baka bentuk tersebut mempunyai bentuk cembung kerana potongan cakera melengkung ke luar. Cahaya yang melaluinya dibiasakan dengan penambahan air. Ini menunjukkan bahawa cahaya bengkok ke dalam, menyebabkan huruf kelihatan lebih besar disebabkan oleh kanta kanta. The design has a convex shape because the cut-out of the disc curves outward. Light that passes through is refracted by the addition of water. This indicates that the light is bent inward causing the letters to appear larger due to a lens effect.

Di platform , guru yang menerima guna (*adoption*) **Amali Sains (Modul Kemahiran Proses Sains)** diberi akses eksklusif bagi EG-i dan bahan sokongan PdPc ekstra untuk tempoh satu tahun.

1 Apakah itu EG-i ?

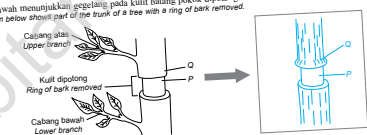
EG-i merupakan versi digital dan interaktif Edisi Guru Amali Sains secara dalam talian. Versi ini akan dapat mengoptimumkan penggunaan teknologi dalam pengajaran, memaksimumkan kesan PdPc, dan membangunkan suasana pembelajaran yang menyeronokkan serta responsif dalam kalangan murid.



Halaman Contoh EG-i

Selaras Tingkatan 3 Modul RBD Bab 3

(b) Rajah di bawah menunjukkan gegelang pada kulit batang pokok dipotong. The diagram below shows part of the bark of a tree with a ring of bark removed.



Cabang atas / Upper branch
Kulit dipotong / Ring of bark removed
Cabang bawah / Lower branch

(i) Memotong kulit batang akan membuang (xylem, floem) tetapi meninggalkan (xylem, floem).
Removing the ring of bark takes away (xylem, phloem) but leaves the (xylem, phloem) intact. [2 markah / 2 marks]

(ii) Bagaimanakah pemotongan kulit batang pokok ini memberi kesan ke atas pengangkutan pokok itu? Tandakan (✓) pada kesan yang betul.
How is transport in the plant affected by the removal of the tree bark? Mark (✓) the correct effect.

☒	Asid amino dan sukrosa tidak dapat diangkut ke akar. Amino acids and sucrose cannot transport to the roots.
☐	Garam terlarut tidak dapat diangkut ke daun. Dissolved salts cannot transport to the leaves.
☐	Air tidak dapat diangkut ke daun. Water cannot transport to the leaves.
☐	Air tidak dapat diangkut ke akar. Water cannot transport to the roots.

[1 markah / 1 mark]

(iii) Lukiskan perubahan bahagian pokok dengan kulit yang telah dihapus 8 minggu di kotak yang disediakan.
Draw the changes of the part of plant with its bark removed after 8 weeks in the box provided. [1 markah / 1 mark]

(iv) Apakah kesan pengaliran kulit pada kedua-dua cabang pokok? Bulatkan jawapan yang betul.
What effect will removing the bark have on the two branches? Circle the correct answers.

Cabang bawah / Lower branch		Cabang atas / Upper branch	
Pertumbuhan / Growth	Daun / Leaves	Pertumbuhan / Growth	Daun / Leaves
Normal	Normal	Normal	Normal
Menyusut / Reduced	Layu / Wilted	Menyusut / Reduced	Layu / Wilted

[2 markah / 2 marks]

QR CODE

Praktis Model UASA

Carbon 324

Kulit (Bark)

Chapter 1-3

JAWAPAN

Klik Kod QR untuk mengakses Info, Video, Makmal Sains Maya, Model 3D, Peta Konsep, Jawapan Praktis Masteri UASA dan Cabaran KBAT & Jawapan.

Pilih paparan halaman (single/double page) dan bahasa antara muka melalui **Setting**.

Alat sokongan lain:

-  Pen
-  Sticky Note
-  Unit Converter
-  Ruler
-  Calculator
-  Bookmark

Klik butang  **JAWAPAN** untuk memaparkan atau menyembapkan jawapan (*hidden*) semasa penyampaian PdPc.

2 BAHAN SOKONGAN PdPc EKSTRA!

Bahan-bahan pengajaran dan latihan di platform **Pelangi+** boleh dimuat turun atau dimainkan terus.

Bahan pengajaran

- » e-RPH (Microsoft Word) 
- » Edisi Guru PDF 
- » Carta Mengajar 
- » PowerPoint Interaktif 
- » Aktiviti Interaktif 
- » Makmal Sains Maya 
- » Carta Interaktif 
- » Video Eksperimen 
- » Jom Semak Konsep 

Bahan latihan

- » Praktis Pengukuhan 
- » Ujian Akhir Sesi Akademik (UASA) 

-  Boleh dimuat turun
-  Boleh dimainkan

P+



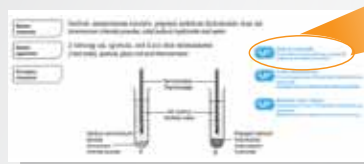
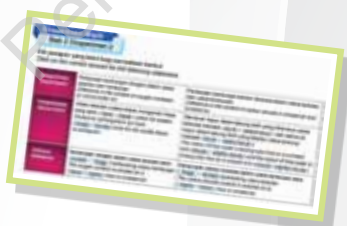
Bahan sokongan PdPc ekstra yang sesuai dicadangkan pada halaman atau bahagian tertentu Edisi Guru melalui penandaan ikon **P+**.

HALAMAN CONTOH EDISI GURU DENGAN CADANGAN BAHAN SOKONGAN PDPC EKSTRA



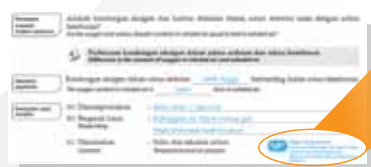
P+ Aktiviti Interaktif

- » **Aktiviti Interaktif**
Praktis digital dan interaktif mengikut topik yang menarik.



P+ Makmal Sains Maya

- » **Makmal Sains Maya**
Media interaktif ini membantu murid dalam mengeksplorasi langkah-langkah Eksperimen Wajib sambil memperkasakan kemahiran proses sains mereka.



P+ Video Eksperimen

- » **Video Eksperimen**
Video yang menganimasikan pelaksanaan eksperimen wajib.





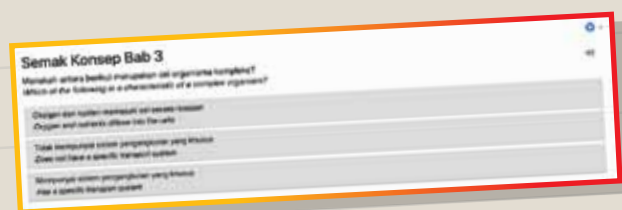
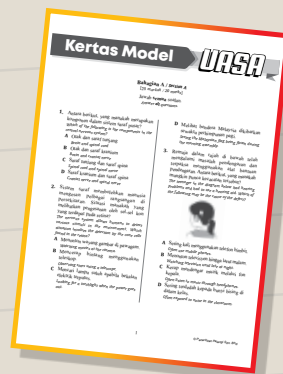
» Carta Interaktif

Carta digital yang menganimasikan sesuatu mekanisme atau fenomena sains untuk menambah keseronokan dalam proses pembelajaran.



» Ujian Akhir Sesi Akademik (UASA)

Soalan penilaian yang mengikut format UASA dan memberi tumpuan kepada topik-topik Sains Tingkatan 3.

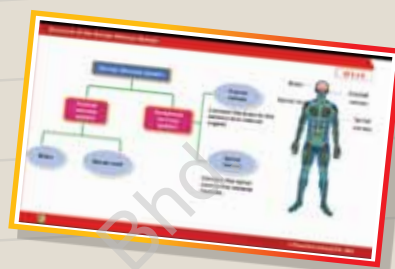


» Jom Semak Konsep

Soalan objektif interaktif untuk menguji kebolehan murid menguasai konsep asas dalam setiap bab.

» PowerPoint Interaktif

Slaid pengajaran PPT lengkap yang meliputi setiap topik dan subtopik.



ePelangi+

Bagaimanakah saya dapat mengakses semua bahan di ePelangi+?

» LANGKAH 1 DAFTAR AKAUN

Bagi pengguna baharu ePelangi+, imbas kod QR di bawah atau layari plus.pelangibooks.com untuk *Create new account*.

Semak e-mel dan klik pautan untuk mengaktifkan akaun.

» LANGKAH 2 ENROLMENT

Log in ke akaun ePelangi+. Pada halaman utama (*Home*), cari tajuk buku dalam *Secondary [Full Access]*.

Masukkan *Enrolment Key* untuk enrol.

Hubungi wakil Pelangi untuk mendapatkan Enrolment Key.

» LANGKAH 3 AKSES RESOS DIGITAL

Klik bahan untuk dimuat turun atau dimainkan.



* Kontak wakil Pelangi boleh didapati di halaman EG 8.

HUBUNGI WAKIL PELANGI

PERKHIDMATAN & SOKONGAN

AREA	CONTACT NUMBER
Northern Region	012-4983343
Perlis / Kedah	012-4853343
Penang	012-4923343
Perak	012-5230133 / 019-6543257
Central Region	012-3293433
	012-7800533
	012-7072733
	012-3297633
	019-3482987
Southern Region & East Coast	012-7998933
Negeri Sembilan / Melaka	010-2432623
Johor	012-7028933
Pahang / Terengganu	012-9853933
Kelantan	012-9863933
East Malaysia	012-8889433
Kuching / Sarikei	012-8839633
Sibu / Bintulu / Miri	012-8052733
Sabah	012-8886133



PELANGI!

Books Gallery

GALERI PAMERAN ONSITE & ONLINE

Bangi

Wisma Pelangi, Lot 8, Jalan P10/10,
Kawasan Perusahaan Bangi,
Bandar Baru Bangi, 43650 Bangi, Selangor.

Johor Bahru

66, Jalan Pingai, Taman Pelangi,
80400 Johor Bahru, Johor.

E-MEL KHIDMAT PELANGGAN PELANGI

service1@pelangibooks.com



**PRODUK, PROMOSI PERKHIDMATAN &
PROGRAM PELANGI TERKINI**



PelangiPublishing



PelangiBooks



PelangiBooks

KANDUNGAN



MODUL EKSPERIMEN WAJIB

eP+ Aktiviti Interaktif / Video Eksperimen /
Carta Mengajar / Makmal Sains Maya

1 – 31



MODUL PENTAKSIRAN BILIK DARJAH (PBD)

32



Rangsangan dan Gerak Balas

Stimuli and Response



Tutorial



Simulasi



Peta
Konsep



Model 3D



Video



Nota
Ekstra

32

No.	Jenis Aktiviti	Tajuk Aktiviti	Halaman
1.1	Perbincangan <i>Discussion</i>	Sistem Saraf Manusia <i>Human Nervous System</i>	33
1.2	Perbincangan <i>Discussion</i>	Tindakan Terkawal dan Tindakan Luar Kawal <i>Voluntary and Involuntary Actions</i>	34
1.3	Inkuiri <i>Enquiry</i>	Gerak Balas Tindakan Terkawal dan Tindakan Luar Kawal <i>The Response of Voluntary and Involuntary Actions</i>	35
1.4	Perbincangan <i>Discussion</i>	Struktur Mata Manusia dan Fungsi <i>The Structures of Human Eyes and Their Functions</i>	37
1.5	Perbincangan <i>Discussion</i>	Struktur Telinga Manusia dan Fungsi <i>The Structures of Human Ears and Their Functions</i>	39
1.6	Perbincangan <i>Discussion</i>	Struktur Hidung Manusia dan Fungsi <i>The Structure of Human Nose and Their Functions</i>	41
1.7	Perbincangan <i>Discussion</i>	Deria Sentuhan dan Struktur Kulit Manusia <i>Sense of Touch and the Structure of the Human Skin</i>	42
1.8	Inkuiri <i>Enquiry</i>	Kepekaan Kulit terhadap Rangsangan <i>Sensitivity of the Skin towards Stimuli</i>	43
1.9	Inkuiri <i>Enquiry</i>	Struktur Lidah dan Kepekaannya terhadap Rangsangan <i>Structure of the Tongue and their Sensitivity towards Stimuli</i>	45
1.10	Inkuiri <i>Enquiry</i>	Menghubungkan Deria Rasa dengan Deria Bau <i>Relating the Sense of Taste with the Sense of Smell</i>	47
1.11	Inkuiri <i>Enquiry</i>	Ilusi Optik <i>Optical Illusion</i>	48
1.12	Inkuiri <i>Enquiry</i>	Bintik Buta <i>Blind Spot</i>	49
1.13	Inkuiri <i>Enquiry</i>	Kecacatan Penglihatan dan Cara Membetulkannya <i>Eye Defects and Ways to Correct Them</i>	50
1.14	Perbincangan <i>Discussion</i>	Kecacatan Pendengaran dan Cara Membetulkannya <i>Defects of Hearing and Ways to Correct Them</i>	52
1.15	Perbincangan <i>Discussion</i>	Rangsangan dan Gerak Balas dalam Tumbuhan <i>Stimuli and Responses in Plants</i>	53
1.16	Perbincangan <i>Discussion</i>	Penglihatan Stereoskopik dan Monokular pada Haiwan <i>Stereoscopic and Monocular Visions in Animals</i>	54
1.17	Perbincangan <i>Discussion</i>	Pendengaran Stereofonik dan Frekuensi yang Berbeza bagi Haiwan yang Berbeza <i>Stereophonic Hearing and Different Frequencies for Different Animals</i>	55
1.18	Perbincangan <i>Discussion</i>	Organ Deria Menjamin Kestinambungan Haiwan di Bumi <i>Sensory Organ Ensure the Survival of Animals on Earth</i>	56
Praktis Masteri UASA			57

eP+ Praktis Pengukuhan 1

Jawapan
Praktis Masteri UASA

Cabaran
KBAT

Praktis
Interaktif

No.	Jenis Aktiviti	Tajuk Aktiviti	Halaman
2.1	Inkuiri <i>Enquiry</i>	Sistem Respirasi Manusia <i>The Human Respiratory System</i>	60
2.2	Perbincangan <i>Discussion</i>	Mekanisme Pernafasan Manusia <i>Breathing Mechanism in Humans</i>	62
2.3	Inkuiri <i>Enquiry</i>	Model Sistem Respirasi Manusia <i>Model of the Human Respiratory System</i>	63
2.4	Perbincangan <i>Discussion</i>	Pergerakan dan Pertukaran Gas dalam Badan Manusia <i>The Movement and Exchange of Gases in Human Body</i>	65
2.5	Perbincangan <i>Discussion</i>	Bahan yang Memudaratkan Sistem Respirasi <i>Substances that are Harmful to the Respiratory System</i>	67
2.6	Perbincangan <i>Discussion</i>	Adaptasi dalam Sistem Respirasi <i>Adaptations in Respiratory System</i>	68
2.7	Inkuiri <i>Enquiry</i>	Pertukaran Gas dalam Tumbuhan <i>Gaseous Exchange in Plants</i>	69
2.8	Inkuiri <i>Enquiry</i>	Stoma Daun <i>The Stoma of Leaf</i>	70
2.9	Perbincangan <i>Discussion</i>	Kepentingan Persekitaran yang Tidak Tercemar terhadap Tumbuhan <i>The Importance of Unpolluted Environment to Plants</i>	72
Praktis Masteri UASA		Praktis Pengukuhan 2	74

No.	Jenis Aktiviti	Tajuk Aktiviti	Halaman
3.1	Perbincangan <i>Discussion</i>	Sistem Pengangkutan dalam Organisma <i>Transport System in Organisms</i>	78
3.2	Perbincangan <i>Discussion</i>	Sistem Peredaran Darah <i>Blood Circulatory System</i>	79
3.3	Inkuiri <i>Enquiry</i>	Struktur Jantung Mamalia <i>The Structure of the Mammal Heart</i>	80
3.4	Perbincangan <i>Discussion</i>	Arteri, Vena dan Kapilari Darah <i>Arteries, Veins and Blood Capillaries</i>	82
3.5	Inkuiri <i>Enquiry</i>	Sistem Peredaran Darah Manusia <i>Human Blood Circulatory System</i>	83
3.6	Inkuiri <i>Enquiry</i>	Tekanan Darah <i>Blood Pressure</i>	85
3.7	Perbincangan <i>Discussion</i>	Darah Manusia <i>Human Blood</i>	86

No.	Jenis Aktiviti	Tajuk Aktiviti	Halaman
3.8	Inkuiri <i>Enquiry</i>	Kumpulan Darah Manusia <i>The Human Blood Groups</i>	87
3.9	Inkuiri <i>Enquiry</i>	Transpirasi dalam Tumbuhan <i>Transpiration in Plants</i>	89
3.10	Inkuiri <i>Enquiry</i>	Sistem Pengangkutan dalam Tumbuhan <i>Transport System in Plants</i>	91
3.11	Inkuiri <i>Enquiry</i>	Pengangkutan Air dalam Tumbuhan <i>Transportation of Water in Plants</i>	93
3.12	Inkuiri <i>Enquiry</i>	Pengangkutan Bahan Makanan yang Disintesis dalam Tumbuhan <i>Transportation of Synthesised Food Substances in Plants</i>	95
3.13	Perbincangan <i>Discussion</i>	Perbandingan antara Sistem Peredaran Darah dengan Sistem Pengangkutan <i>Comparison between the Blood Circulatory System and the Transport System</i>	97
Praktis Masteri UASA		 Praktis Pengukuhan 3    	98

BAB 4

Kereaktifan Logam

Reactivity of Metals

101

No.	Jenis Aktiviti	Tajuk Aktiviti	Halaman
4.1	Perbincangan <i>Discussion</i>	Mineral di dalam Kerak Bumi <i>Minerals in the Earth's Crust</i>	102
4.2	Inkuiri <i>Enquiry</i>	Tindak Balas Logam dengan Oksigen <i>Reaction of Metals with Oxygen</i>	104
4.3	Inkuiri <i>Enquiry</i>	Kedudukan Karbon dalam Siri Kereaktifan Logam <i>Position of Carbon in the Reactivity Series of Metals</i>	107
4.4	Perbincangan <i>Discussion</i>	Pengekstrakan Logam daripada Bijihnya <i>Extraction of Metal from Its Ore</i>	109
Praktis Masteri UASA		 Praktis Pengukuhan 4   	111

BAB 5

Termokimia

Thermochemistry

114

No.	Jenis Aktiviti	Tajuk Aktiviti	Halaman
5.1	Perbincangan <i>Discussion</i>	Tindak Balas Endotermik dan Eksotermik <i>Endothermic and Exothermic Reactions</i>	115
5.2	Perbincangan <i>Discussion</i>	Contoh-contoh Tindak Balas Endotermik dan Eksotermik <i>Examples of Endothermic and Exothermic Reactions</i>	116
Praktis Masteri UASA		 Praktis Pengukuhan 5    	117

No.	Jenis Aktiviti	Tajuk Aktiviti	Halaman
6.1	Perbincangan <i>Discussion</i>	Sumber Tenaga <i>Sources of Energy</i>	120
6.2	Inkuiri <i>Enquiry</i>	Membina sebuah Penjana Ringkas <i>Building a Simple Generator</i>	121
6.3	Perbincangan <i>Discussion</i>	Pelbagai Jenis Penjana Elektrik <i>Various Types of Electric Generators</i>	122
6.4	Inkuiri <i>Enquiry</i>	Arus Terus dan Arus Ulang-alik <i>Direct Current and Alternating Current</i>	124
6.5	Perbincangan <i>Discussion</i>	Menyelesaikan Masalah Berkaitan Transformer dalam Kehidupan <i>Solving Problems Related to Transformer in Life</i>	126
6.6	Perbincangan <i>Discussion</i>	Sistem Penghantaran dan Pengagihan Tenaga Elektrik <i>Electricity Transmission and Distribution Systems</i>	127
6.7	Perbincangan <i>Discussion</i>	Sistem Pendawaian Elektrik di Rumah <i>Electrical Wiring System in Homes</i>	128
6.8	Inkuiri <i>Enquiry</i>	Fungsi Fius <i>The Function of the Fuse</i>	131
6.9	Perbincangan <i>Discussion</i>	Nilai Fius <i>Fuse Ratings</i>	133
6.10	Perbincangan <i>Discussion</i>	Keselamatan dalam Pengendalian Elektrik <i>Safety in Handling Electricity</i>	135
6.11	Inkuiri <i>Enquiry</i>	Pengaliran Arus melalui Peralatan Elektrik <i>The Flow of Current through Electrical Appliances</i>	136
6.12	Perbincangan <i>Discussion</i>	Kos Penggunaan Tenaga Elektrik <i>The Cost of Electrical Energy Usage</i>	137
Praktis Masteri UASA			139



Praktis Pengukuhan 6

Jawapan
Praktis Masteri UASACabaran
KBATPraktis
Interaktif

No.	Jenis Aktiviti	Tajuk Aktiviti	Halaman
7.1	Perbincangan <i>Discussion</i>	Kerja Dilakukan <i>Work Done</i>	143
7.2	Inkuiri <i>Enquiry</i>	Menghitung Kerja yang Dilakukan <i>Calculating the Work Done</i>	144
7.3	Inkuiri <i>Enquiry</i>	Menghitung Kuasa <i>Calculating Power</i>	146
7.4	Perbincangan <i>Discussion</i>	Tenaga Keupayaan Gravitasi <i>Gravitational Potential Energy</i>	148



Carta Mengajar

No.	Jenis Aktiviti	Tajuk Aktiviti	Halaman
7.5	Perbincangan <i>Discussion</i>	Tenaga Keupayaan Kenyal <i>Elastic Potential Energy</i>	150
7.6	Perbincangan <i>Discussion</i>	Tenaga Kinetik <i>Kinetic Energy</i>	151
7.7	Inkuiri <i>Enquiry</i>	Prinsip Keabadian Tenaga <i>The Principle of Conservation of Energy</i>	152
Praktis Masteri UASA		Praktis Pengukuhan 7 Jawapan Praktis Masteri UASA Cabaran KBAT Praktis Interaktif	155

BAB 8 Keradioaktifan Radioactivity



158

No.	Jenis Aktiviti	Tajuk Aktiviti	Halaman
8.1	Perbincangan <i>Discussion</i>	Keradioaktifan <i>Radioactivity</i>	159
8.2	Inkuiri <i>Enquiry</i>	Kebuk Awan <i>Cloud Chamber</i>	160
8.3	Perbincangan <i>Discussion</i>	Separuh Hayat Pereputan Radioaktif <i>Half-life of Radioactive Decay</i>	161
8.4	Perbincangan <i>Discussion</i>	Atom dan Nukleus <i>Atom and Nucleus</i>	162
8.5	Perbincangan <i>Discussion</i>	Sinaran Mengion dan Sinaran Tidak Mengion <i>Ionising Radiation and Non-Ionising Radiation</i>	163
8.6	Inkuiri <i>Enquiry</i>	Sumber Sinaran Mengion <i>Sources of Ionising Radiation</i>	165
8.7	Perbincangan <i>Discussion</i>	Kegunaan Sinaran Radioaktif <i>Uses of Radioactive Radiations</i>	166
8.8	Perbincangan <i>Discussion</i>	Kesan Bahan Radioaktif terhadap Hidupan <i>Effects of Radioactive Substances on Living Things</i>	167
Praktis Masteri UASA		Praktis Pengukuhan 8 Jawapan Praktis Masteri UASA Cabaran KBAT Praktis Interaktif Kuiz Gamifikasi / Gamified Quiz	168

BAB 9 Cuaca Angkasa Lepas Space Weather



171

No.	Jenis Aktiviti	Tajuk Aktiviti	Halaman
9.1	Perbincangan <i>Discussion</i>	Ciri-ciri dan Struktur Matahari <i>The Characteristics and the Structure of the Sun</i>	172
9.2	Perbincangan <i>Discussion</i>	Fenomena di Permukaan Matahari <i>Phenomena on the Sun's Surface</i>	173

No.	Jenis Aktiviti	Tajuk Aktiviti	Halaman
9.3	Perbincangan <i>Discussion</i>	Cuaca Angkasa <i>Space Weather</i>	175
Praktis Masteri UASA		 Praktis Pengukuhan 9  Cabaran KBAT 	176

BAB 10 Penerokaan Angkasa Lepas
Space Exploration

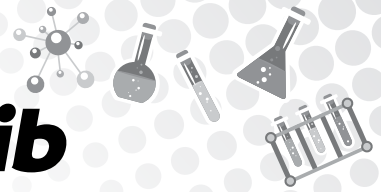
179

No.	Jenis Aktiviti	Tajuk Aktiviti	Halaman
10.1	Perbincangan <i>Discussion</i>	Perkembangan dalam Astronomi <i>Development in Astronomy</i>  Carta Mengajar/ Aktiviti Interaktif	180
10.2	Perbincangan <i>Discussion</i>	Perkembangan dalam Bidang Astronomi dan Penerokaan Angkasa Lepas <i>Development in Astronomy and Space Exploration</i>	182
10.3	Perbincangan <i>Discussion</i>	Aplikasi Teknologi <i>Applications of Technology</i>  Carta Mengajar	183
Praktis Masteri UASA		 Praktis Pengukuhan 10 Jawapan Praktis Masteri UASA Cabaran KBAT Praktis Interaktif  Kuiz Gamifikasi / Gamified Quiz	184



MODUL TARGET TP6 (REKA CIPTA)

187 – 192



Eksperimen Wajib 1

Gerak Balas Tumbuhan terhadap Rangsangan

Response of Plants towards Stimuli

(a) Gerak balas tumbuhan terhadap cahaya

Response of plants towards light

- ④ Fototropisme ialah gerak balas tumbuhan terhadap cahaya.
Phototropism is a plant's response to light.
- ④ Fototropisme positif apabila pucuk tumbuhan tumbuh ke arah cahaya.
Positive phototropism is when plant shoots grow towards the light.
- ④ Fototropisme negatif ditunjukkan oleh akar yang tumbuh menjauhi cahaya.
Negative phototropism is shown by roots growing away from the light.
- ④ Fototropisme positif membolehkan pucuk dan daun tumbuhan memperoleh cahaya matahari yang mencukupi untuk membuat makanan melalui fotosintesis.
Positive phototropism allows plant shoots and leaves to obtain enough sunlight to make food through photosynthesis.

(b) Gerak balas tumbuhan terhadap air

Response of plants towards water

- ④ Hidrotropisme ialah gerak balas tumbuhan terhadap air.
Hydrotropism is the response of plants towards water.
- ④ Hidrotropisme positif apabila akar tumbuhan tumbuh ke arah sumber air.
Positive hydrotropism is when plant roots grow towards a water source.
- ④ Hidrotropisme negatif ditunjukkan oleh pucuk tumbuhan yang tumbuh menjauhi sumber air.
Negative hydrotropism is shown by plant shoots that grow away from the water source.
- ④ Hidrotropisme positif membolehkan akar tumbuhan mendapatkan air untuk menjalankan fotosintesis dan juga mendapatkan garam mineral terlarut untuk terus hidup.
Positive hydrotropism allows plant roots to get water to carry out photosynthesis and also get dissolved mineral salts to survive.

(c) Gerak balas tumbuhan terhadap graviti

Response of plants towards gravity

- ④ Geotropisme ialah gerak balas tumbuhan terhadap graviti.
Geotropism is a plant's response to gravity.
- ④ Geotropisme positif apabila akar tumbuhan

tumbuh ke bawah mengikut arah graviti.

Positive geotropism is when plant roots grow downward in the direction of gravity.

- ④ Geotropisme negatif ditunjukkan oleh pucuk tumbuhan yang tumbuh melawan arah graviti.
Negative geotropism is shown by plant shoots that grow in the opposite direction of gravity.
- ④ Geotropisme positif membolehkan akar tumbuhan tumbuh jauh ke dalam tanah untuk mencengkam lalu menstabilkan kedudukan tumbuhan ini pada tanah.
Positive geotropism allows plant roots to grow deep into the soil to grip and stabilise the plant's position on the soil.
- ④ Geotropisme negatif ini membolehkan pucuk dan daun tumbuhan tumbuh tegak ke atas bagi mendapatkan cahaya matahari untuk proses fotosintesis.
Negative geotropism allows the shoots and leaves to grow upward to obtain sunlight for the photosynthesis process.

Eksperimen Wajib 2

Perbezaan Kandungan Gas dalam Udara Sedutan dan Udara Hembusan

Difference in the Content of Gas in Inhaled Air and Exhaled Air

- ④ Peratus komposisi oksigen dalam udara sedutan adalah lebih tinggi daripada peratus komposisi oksigen dalam udara hembusan.
The percentage of oxygen composition in the intake air is higher than the percentage of oxygen composition in the exhaled air.
- ④ Kepekatan karbon dioksida dalam udara hembusan adalah lebih tinggi daripada kepekatan karbon dioksida dalam udara sedutan.
The concentration of carbon dioxide in the exhaled air is higher than the concentration of carbon dioxide in the inhaled air.

Eksperimen Wajib 3

Kesan Merokok terhadap Peparu

Effects of Smoking on The Lungs

- ④ Merokok boleh memudaratkan sistem respirasi perokok dan orang lain yang berhampiran dengannya.
Smoking can harm the respiratory system of the smoker and other people close to him.

Kesan Merokok terhadap Peparu

Effects of Smoking on the Lungs

Buku Teks Bab 2 ms 57 – 63 / SP 2.3.2

Tujuan Aim

Mengkaji kesan merokok terhadap peparu
To study the effects of smoking on the lungs



Aktiviti Interaktif
Kesan merokok
Effects of Smoking

Pernyataan masalah Problem statement

Apakah kesan merokok terhadap peparu?
What are the effects of smoking on the lungs?



Carta Mengajar
Kesan Merokok terhadap Peparu
Effects of Smoking on the Lungs

Hipotesis Hypothesis

Asap rokok mengandungi bahan berbahaya yang merosakkan peparu.
Cigarette smoke contains harmful substances that damage the lungs.



Video Eksperimen
Kesan Merokok terhadap Peparu
Effects of Smoking on the Lungs

Pemboleh ubah Variables

(a) Dimanipulasikan: Kehadiran asap rokok / Presence of cigarette smoke
Manipulated:

(b) Bergerak balas / Responding:

- Perubahan warna kapas / Change of the colour of cotton wool
- Perubahan warna larutan penunjuk hidrogen karbonat
Change of the colour of hydrogen carbonate indicator
- Perubahan suhu di dalam tiub-U / Change of temperature in U-shaped tube

(c) Dimalarkan: Jumlah rokok
Constant: Number of cigarette

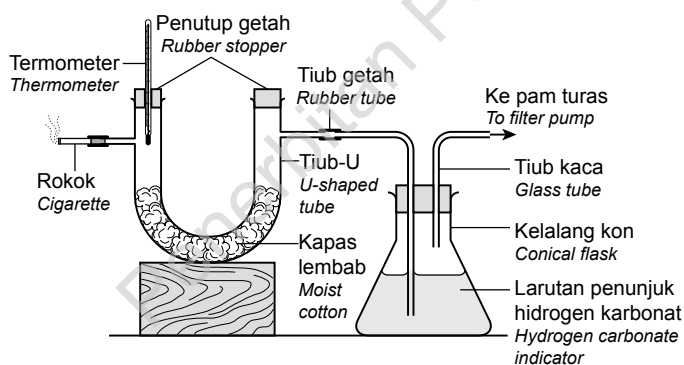
Bahan Materials

Rokok, kapas putih yang lembap, mancis dan larutan penunjuk hidrogen karbonat
Cigarette, moist white cotton wool, matches and hydrogen carbonate indicator

Radas Apparatus

Tiub-U, kelalang kon, pam turas, tiub getah, tiub kaca, termometer, penutup getah berlubang dan kaki retort dan pengapit
U-shaped tube, conical flask, filter pump, rubber tube, glass tube, thermometer, rubber stopper with holed bungs and retort stand and clamp

Prosedur Procedure



Peringatan

Jalankan eksperimen ini di dalam kebuk wasap kerana asap rokok menjejaskan kesihatan.
Carry out this experiment in the fume chamber as cigarette smoke affects your health.

1. Sediakan radas seperti yang ditunjukkan dalam rajah di atas.
Set up the apparatus as shown in the diagram above.
2. Perhatikan bacaan suhu di dalam tiub-U, warna kapas dan warna larutan penunjuk hidrogen karbonat sebelum eksperimen dimulakan.
Observe the temperature reading inside the U-shaped tube, the colour of the cotton wool and the colour of the hydrogen carbonate indicator before the experiment is started.
3. Kemudian, nyalakan rokok dan pasangkan pam turas supaya asap rokok disedut memasuki tiub-U dan larutan penunjuk hidrogen karbonat.
Then, light the cigarette and turn on the filter pump so that the cigarette smoke is sucked into the U-shaped tube and the hydrogen carbonate indicator.
4. Perhatikan bacaan termometer, warna kapas dan larutan penunjuk hidrogen karbonat selepas eksperimen dijalankan.
Observe the reading of the thermometer, the colour of the cotton wool and hydrogen carbonate indicator after the experiment is done.
5. Rekodkan semua pemerhatian anda di dalam jadual.
Record all your observations in the table.

**Kaedah
Method**

1. Radas disediakan seperti yang ditunjukkan dalam rajah di atas.

The apparatus was set up as shown in the diagram above.

2. Bacaan suhu di dalam tiub-U, warna kapas dan warna larutan penunjuk hidrogen karbonat diperhatikan sebelum eksperimen dimulakan.

The temperature reading inside the U-shaped tube, the colour of the cotton wool and the colour of the hydrogen carbonate indicator were observed before the experiment was started.

3. Kemudian, rokok dinyalakan dan pam turas dipasang supaya asap rokok disedut memasuki tiub-U dan larutan penunjuk hidrogen karbonat.

Then, the cigarette was lighted and the filter pump was turned on so that the cigarette smoke was sucked into the U-shaped tube and the hydrogen carbonate indicator.

4. Bacaan termometer, warna kapas dan larutan penunjuk hidrogen karbonat diperhatikan selepas eksperimen dijalankan.

The reading of the thermometer, the colour of the cotton wool and hydrogen carbonate indicator were observed after the experiment was done.

5. Semua pemerhatian direkodkan di dalam jadual.

All the observations were recorded in the table.

**Pemerhatian
Observation**

Bahan Material	Pemerhatian Observation		
	Sebelum Before	Selepas After	Kandungan asap rokok Content of cigarette smoke
Termometer Thermometer	27°C	28°C	Haba Heat
Kapas putih White cotton wool	Berwarna putih White colour	Berwarna kuning kehitaman Blackish yellow colour	Tar tembakau Tobacco tar
Larutan penunjuk hidrogen karbonat Hydrogen carbonate indicator	Berwarna merah Red colour	Berwarna kuning Yellow colour	Gas berasid Acidic gas

**Perbincangan
Discussion**

1. Bahagian sistem respirasi manusia yang manakah diwakili oleh kapas?
Which part of the human respiratory system is represented by the cotton wool?

Peparu / Lungs

TP 1 KPS Berkomunikasi

2. Apakah fungsi larutan penunjuk hidrogen karbonat?
What is the function of hydrogen carbonate indicator?

Untuk menunjukkan bahawa asap rokok mengandungi gas berasid.
To show that cigarette smoke contains acidic gas.

TP 2 KPS Berkomunikasi

3. Berdasarkan pemerhatian anda, nyatakan kandungan asap rokok yang menyebabkan kesan berikut kepada peparu.

Based on your observation, state the contents of cigarette smoke that cause the following effects on the lungs.

TP 2 KPS Mentafsir data

Kesan terhadap peparu Effect on the lungs	Kandungan asap rokok Content of cigarette smoke
(a) Mengeringkan peparu Dries the lungs	Haba Heat
(b) Menghitamkan peparu Blackens the lungs	Tar tembakau Tobacco tar
(c) Mengakis tisu peparu Corrodes the lung tissues	Gas berasid Acidic gas

4. Nyatakan inferens dalam eksperimen ini.

TP 4 KBAT Menganalisis KPS Membuat inferens

State the inference of the experiment.

Kapas berubah warna daripada putih kepada kuning dengan adanya kehadiran asap rokok kerana asap rokok mengandungi tar. Larutan litmus berubah warna daripada ungu kepada merah dengan adanya kehadiran asap rokok kerana asap rokok bersifat asid.

Cotton changes colour from white to yellow in the presence of cigarette smoke because cigarette smoke contains tar. The litmus solution changes colour from purple to red in the presence of cigarette smoke because cigarette smoke is acidic.

5. Berikan definisi secara operasi bagi asap rokok.

TP 2 KPS Mendefinisikan secara operasi

Give definition by operation for cigarette smoke.

Asap rokok ialah bahan yang menyebabkan kapas berubah warna daripada putih kepada kuning apabila asap rokok dilalukan ke atas kapas setelah suis pam dihidupkan. // Larutan litmus berubah warna daripada ungu kepada merah apabila asap rokok dilalukan setelah suis pam dihidupkan. // Bacaan termometer bertambah apabila asap rokok dilalukan setelah suis pam dihidupkan.

Cigarette smoke is the substance that causes cotton to change colour from white to yellow when cigarette smoke is passed onto the cotton after the pump switch is turned on. // The litmus solution to change colour from purple to red when cigarette smoke is passed after the pump switch is turned on. // The reading of the thermometer increases when cigarette smoke is passed after the pump switch is turned on.

6. Padankan penyakit berikut dengan kesannya.

TP 1

Match the following disease to its effect.

Tahap penguasaan penyiasatan saintifik	Tahap penguasaan sikap saintifik dan nilai murni
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6

Penyakit Disease
(a) Bronkitis Bronchitis
(b) Asma Asthma
(c) Emfisema Emphysema

Kesan Effect
Alveolus mengembang dan pecah Alveoli swell and burst
Keradangan pada lapisan bronkiol Inflammation on the lining of bronchioles
Saluran pernafasan bengkak dan mengandungi lendir Respiratory tract swell and contains mucus

7. Nyatakan **satu** langkah berjaga-jaga semasa menjalankan eksperimen ini

TP 2 KPS Berkomunikasi

*State **one** precaution when conducting this experiment.*

Eksperimen ini hendaklah dijalankan di dalam kebuk asap untuk mengelakkan murid daripada terhidu asap rokok.

This experiment should be carried out in a smoke chamber to prevent students from inhaling cigarette smoke.

Kesimpulan
Conclusion

Asap rokok mengandungi tar yang menghitamkan paru, gas berasid yang merosakkan tisu paru dan haba yang mengeringkan paru.
Cigarette smoke contains tar which blackens the lungs, acidic gas which damages the lung tissues and heat which dries the lungs.

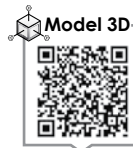
eP+ Aktiviti Interaktif
Word Hunt Bab 2 (BM)

eP+ Aktiviti Interaktif
Word Hunt Chapter 2 (ENG)

BAB 1

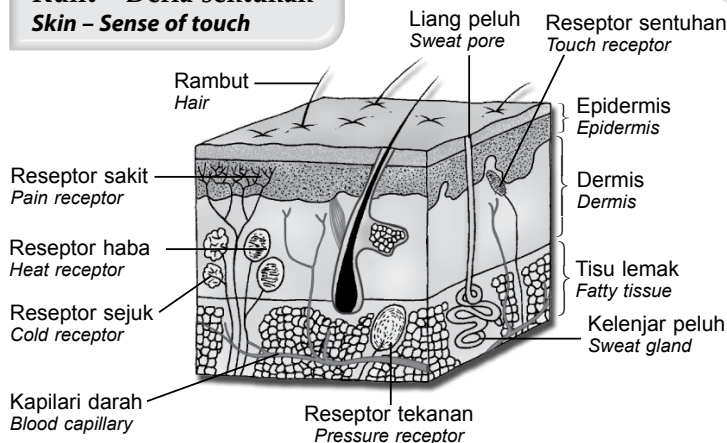
Rangsangan dan Gerak Balas Stimuli and Response

Infografik

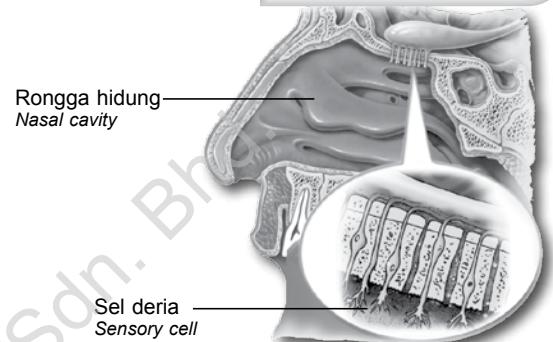


Struktur Organ-organ Deria / Structure of the Sensory Organs

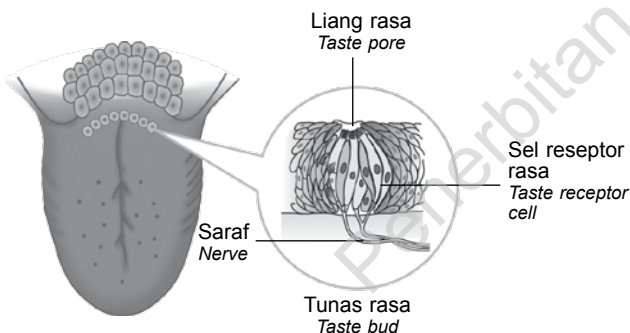
Kulit – Deria sentuhan Skin – Sense of touch



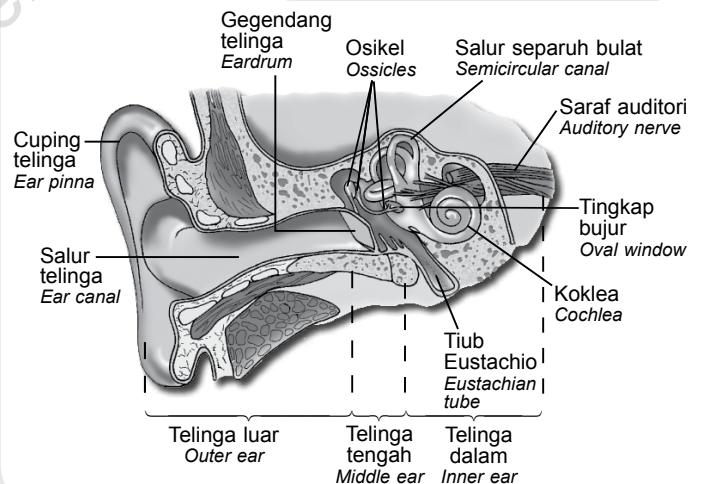
Hidung – Deria bau Nose – Sense of smell



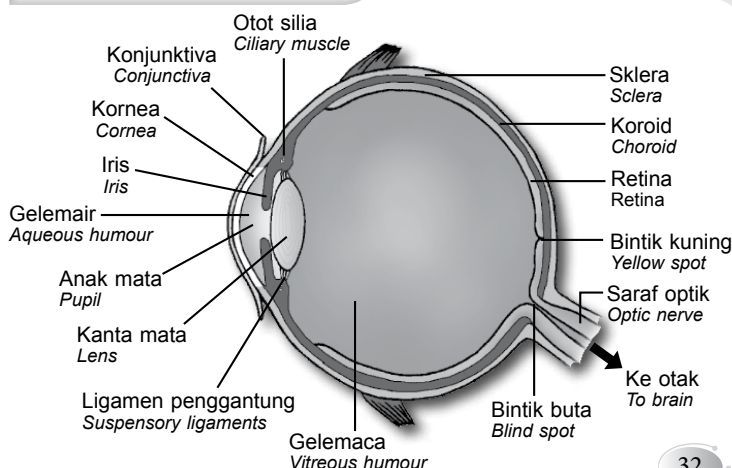
Lidah – Deria rasa Tongue – Sense of taste



Telinga – Deria pendengaran Ear – Sense of hearing



Mata – Deria penglihatan Eye – Sense of sight



Rangsangan dan Gerak Balas dalam Tumbuhan Stimuli and Responses in Plants

Jenis tropisme Type of tropism	Rangsangan Stimulus
Fototropisme / Phototropism	Cahaya / Light
Geotropisme / Geotropism	Graviti / Gravity
Hidrotropisme / Hydrotropism	Air / Water
Tigmotropisme / Thigmotropism	Sentuhan / Touch



Aktiviti Perbincangan

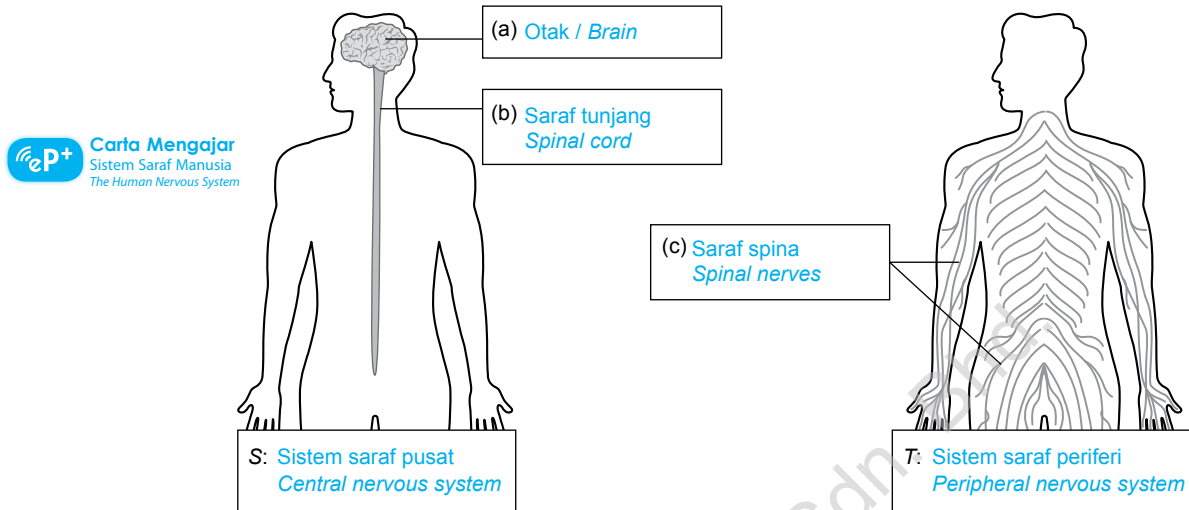
1.1

Sistem Saraf Manusia Human Nervous System

PAK-21 Flipped Classroom

SP 1.1.1 TP 1

1. Rajah di bawah menunjukkan sistem saraf manusia.
The diagram below shows the human nervous system.

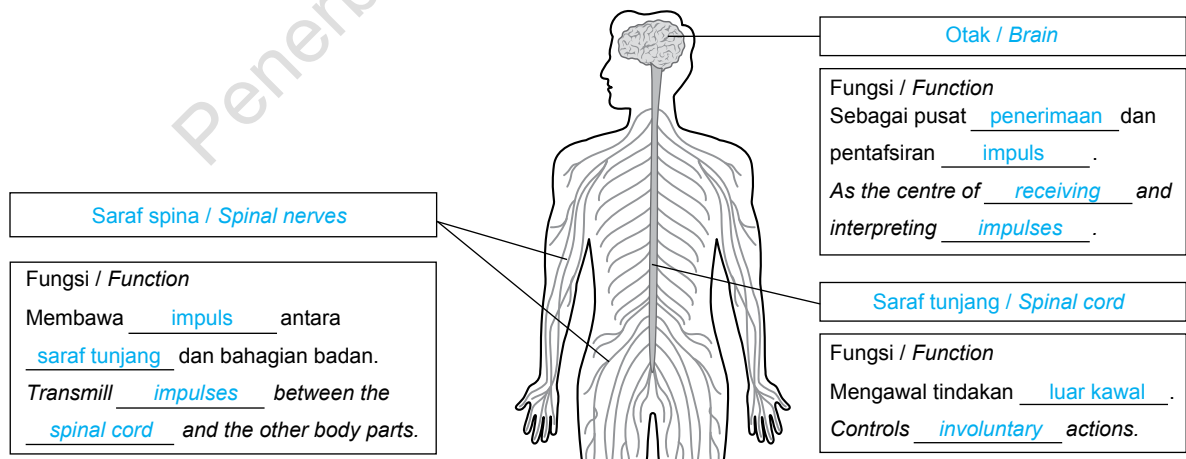


- (a) Labelkan bahagian-bahagian (a), (b) dan (c).
Label the parts (a), (b) and (c).
- (b) Nyatakan sistem S dan T dengan menggunakan perkataan-perkataan berikut.
State system S and T with the words given.

- Sistem saraf periferi / *Peripheral nervous system*
- Sistem saraf pusat / *Central nervous system*

2. Rajah di bawah menunjukkan sistem saraf manusia. Labelkan setiap bahagian sistem dan nyatakan fungsi.
The diagram below shows the human nervous system. Label each part of the system and state the function.

SP 1.1.1 TP 2



3. Apakah kepentingan sistem saraf manusia?
What are the importance of the human nervous system?

SP 1.1.1 TP 1

- (a) Mengesan rangsangan / Detects stimuli
- (b) Menghantar maklumat dalam bentuk impuls
Sends information in the form of impulses
- (c) Mentafsir impuls / Interprets impulses
- (d) Menghasilkan gerak balas yang sesuai / Produces appropriate responses



Aktiviti Perbincangan

1.2

Tindakan Terkawal dan Tindakan Luar Kawal Voluntary and Involuntary Actions

PAK-21 Rally Robin

1. Lengkapkan jadual di bawah untuk membandingkan tindakan terkawal dengan tindakan luar kawal.

Complete the table below to compare voluntary and involuntary actions.

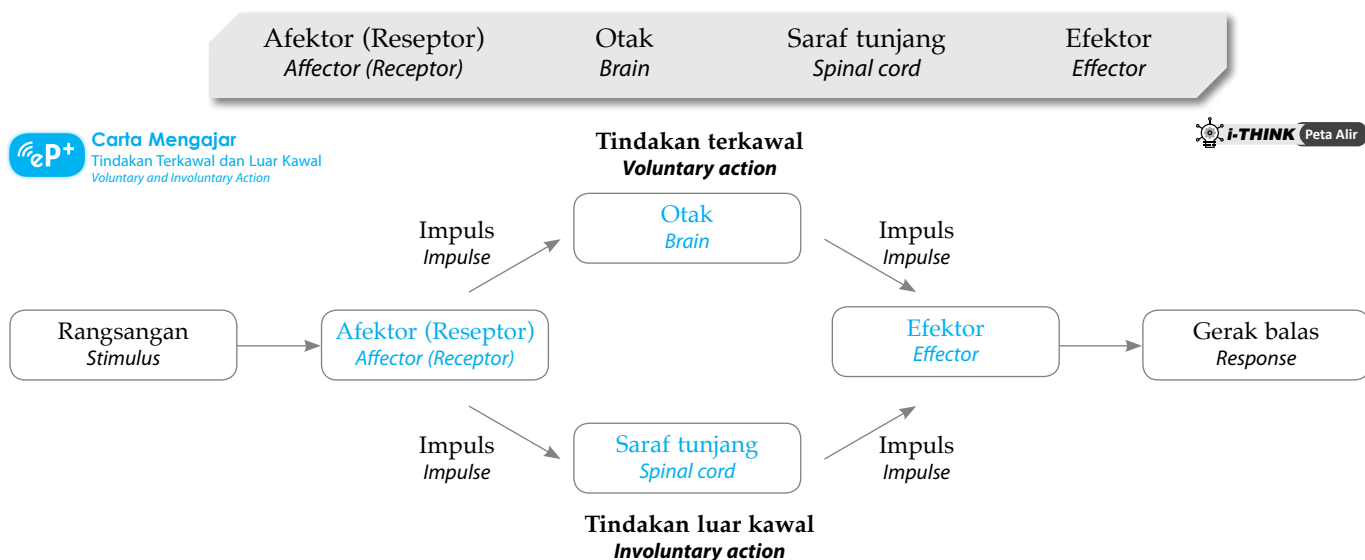
SP 1.1.2 TP 2

Tidak sedar Unconscious	Sedar Conscious	Tidak boleh Cannot	Berjalan Walking	Otak Brain
Dilambatkan Slowed down	Boleh Can	Saraf tunjang Spinal cord	Dicepatkan Speeded up	
Tindakan terkawal Voluntary actions Aspek Aspect Tindakan luar kawal Involuntary actions				
Tindakan yang dilakukan secara sedar Actions that are conducted under conscious control		Kesedaran Awareness	Tindakan yang dilakukan secara tidak sedar Actions that are conducted under unconscious control	
Tindakan boleh dikawal Actions can be controlled		Kawalan Control	Tindakan tidak boleh dikawal Actions cannot be controlled	
Otak Brain		Dikawal oleh Controlled by	Saraf tunjang Spinal cord	
Dapat dilambatkan atau dicepatkan Can be slowed down or speeded up		Kelajuan penghantaran impuls Speed of impulse transmission	Pantas Rapid	
Menari, menulis, berjalan Dancing, writing, walking		Contoh Example	Bernafas, bersin, denyutan jantung Breathing, sneezing, heartbeat	

2. Lengkapkan peta alir berikut untuk menunjukkan aliran impuls dalam tindakan terkawal dan tindakan luar kawal.

Complete the following flow map to show the impuls pathway in voluntary and involuntary actions.

SP 1.1.2 TP 1





Tarikh:

Standard Kandungan 1.1 Sistem saraf manusia

Buku Teks ms 4 – 10

★ Pendekatan inkuiri

**Aktiviti**

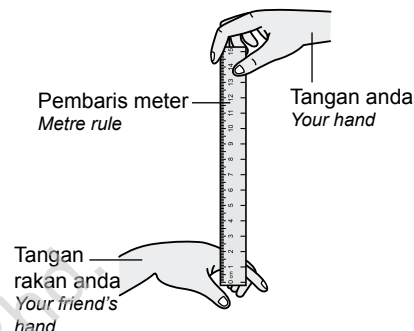
Inkuiri

1.3**Gerak Balas Tindakan Terkawal dan Tindakan Luar Kawal***The Response of Voluntary and Involuntary Actions*

PAK-21 Rally Robin

Tujuan
AimMengkaji kepentingan tindakan terkawal dan luar kawal
*To study the importance of voluntary and involuntary actions***Radas**
ApparatusPembaris meter, lampu suluh, cermin dan jam randik
*Metre rule, torch, mirror, and stopwatch***Prosedur**
Procedure**Aktiviti A / Activity A**

- Lakukan aktiviti ini secara berpasangan.
Carry out this activity in pairs.
- Pegang pembaris pada jarak 30 cm dari atas meja.
Hold the ruler at a distance of 30 cm from the top of the table.
- Minta rakan anda meletakkan jari di sekeliling pembaris tanpa menyentuhnya.
Ask your friend to place his/her fingers around the ruler without touching it.
- Jatuhkan pembaris secara tiba-tiba dan rakan anda perlu menangkap pembaris itu serta-merta.
Drop the ruler suddenly and your friend needs to catch the ruler immediately.
- Rekodkan jarak yang dilalui oleh pembaris sebelum rakan anda dapat menangkapnya. Jarak yang dilalui oleh pembaris ialah masa gerak balas.
Record the distance travelled by the ruler before your friend can catch it. The distance travelled by the ruler is the response time.
- Ulang langkah 2 hingga 5 sebanyak dua kali dan rekodkan purata jarak yang dilalui oleh pembaris.
Repeat steps 2 to 5 twice and record the average distance travelled by the ruler.
- Ulang aktiviti ini dengan menukar pasangan.
Repeat this activity by changing pairs.

**Aktiviti B / Activity B**

- Lakukan aktiviti ini secara berpasangan. / *Conduct this activity in pairs.*
- Perhatikan saiz anak mata rakan anda sebelum aktiviti dimulakan.
Observe the size of pupils of your friend before the activity starts.
- Minta rakan anda tutupkan kedua-dua mata dengan tangan.
Ask your friend to cover both eyes with hands.
- Selepas 5 minit, minta rakan anda buka mata. Perhatikan saiz anak matanya.
After 5 minutes, ask your friend to open her/his eyes. Observe his/her pupil size.
- Kemudian, gunakan lampu suluh, pancarkan cahaya dari tepi cermin ke mata rakan anda. Perhatikan saiz anak matanya.
Then, using torch, shine the light around the edge of the mirror into your friend's eye. Observe his/her pupil size.
- Ulang aktiviti ini dengan menukar pasangan. / *Repeat this activity by changing pairs.*

Pemerhatian
Observation**Aktiviti A / Activity A**

Nama murid <i>Student's name</i>	Jarak yang dilalui oleh pembaris (cm) <i>Distance travelled by metre rules (cm)</i>			
	1	2	3	Purata <i>Average</i>
Afiqah	17	19	25	20.3
Aneesa	22	23	18	21.0

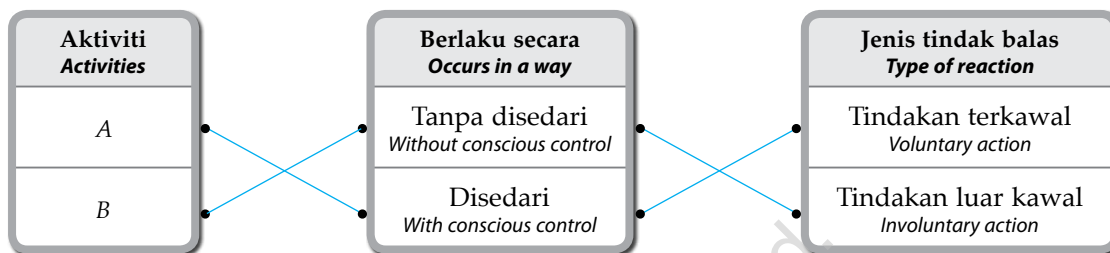
Aktiviti B / Activity B

Perubahan saiz anak mata Changes in the size of the pupil	
Di dalam bilik gelap In the dark room	Di dalam bilik cerah In the bright room
Saiz anak mata <u>bertambah</u> . Size of the pupil <u>increases</u> .	Saiz anak mata <u>berkurang</u> . Size of the pupil <u>decreases</u> .

Perbincangan
Discussion

1. Padankan aktiviti dengan jenis tindak balas dengan kriteria tertentu.
Match the activity to the type of response with the specific criteria.

SP 1.1.3 TP 2



2. (a) Berdasarkan jadual dalam Aktiviti A, nyatakan pemerhatian anda.
Based on the table in Activity A, state your observation.

TP 2 KPS Memerhati

Jarak yang dilalui oleh pembaris bagi Afiqah adalah lebih pendek berbanding Aneesa.

The distance travelled by the ruler for Afiqah is shorter than for Aneesa.

- (b) Nyatakan **satu** inferens berdasarkan pemerhatian anda di (a).
State **one** inference based on your observation in (a).

TP 4 KBAT (Menganalisis) KPS Membuat inferens

Masa gerak balas Afiqah lebih pendek. / Afiqah's reaction time is shorter.

3. Nyatakan definisi secara operasi bagi gerak balas.
State the operational definition of reaction.

TP 4 KBAT (Menganalisis) KPS Mendefinisi secara operasi

Gerak balas ialah masa yang ditunjukkan oleh jarak yang dilalui oleh pembaris apabila pembaris ditangkap dengan serta merta oleh murid.

Reaction time is the time shown by the distance travelled by the ruler when the ruler is immediately caught by the student.

4. (a) Berdasarkan jadual dalam Aktiviti B, nyatakan pemerhatian.
Based on the table in Activity B, state your observations.

TP 2 KPS Memerhati

Saiz anak mata bertambah di dalam bilik gelap.

Pupils increase in size in a dark room.

- (b) Nyatakan **satu** inferens berdasarkan pemerhatian pada (a).
State **one** inference based on your observation in (a).

TP 4 KBAT (Menganalisis) KPS Membuat inferens

Cahaya lebih banyak masuk ke dalam mata. / More light enters the eye.

5. Nyatakan **dua** langkah berjaga-jaga semasa menjalankan eksperimen tersebut.
State **two** precautions when carrying out the experiment.

TP 2 KPS Berkomunikasi

- (a) Pastikan tangan anda yang menangkap pembaris berada dalam keadaan tetap di permukaan meja.

Make sure your hand holding the ruler is steady on the table surface.

- (b) Berhati-hati semasa melepaskan pembaris daripada tangan atau menangkapnya.

Be careful when releasing the ruler from the hand or grasping it.

Kesimpulan
Conclusion

Tindakan terkawal dan tindakan luar kawal penting untuk menghasilkan gerak balas.

Voluntary actions and involuntary actions are important to produce response.



Aktiviti Perbincangan

1.4

Struktur Mata Manusia dan Fungsi

The Structures of Human Eyes and Their Functions

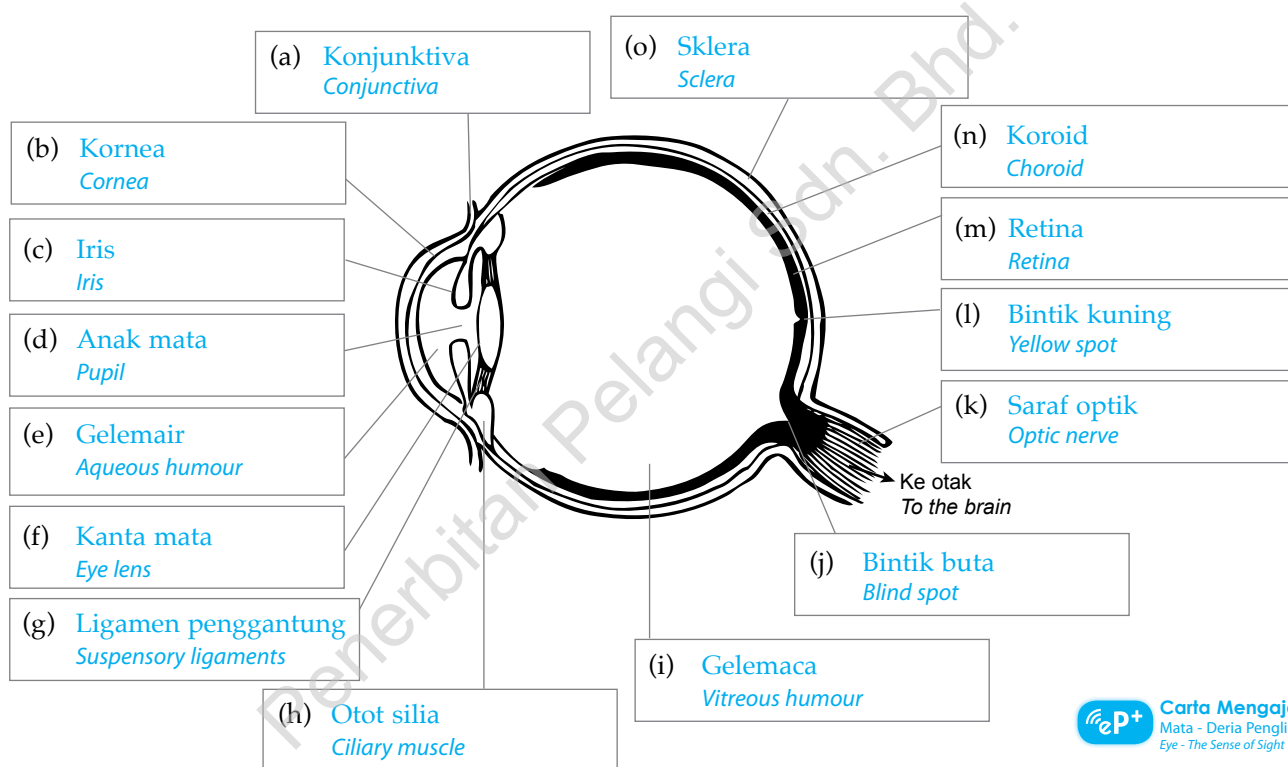
PAK-21 Persempahan berkumpulan

SP 1.2.1 TP 1

1. Labelkan struktur mata manusia dalam rajah di bawah.

Label the structure of the human eye in the diagram below.

Bintik buta <i>Blind spot</i>	Koroid <i>Choroid</i>	Bintik kuning <i>Yellow spot</i>	Retina <i>Retina</i>	Gelemaca <i>Vitreous humour</i>
Saraf optik <i>Optic nerve</i>	Kanta mata <i>Eye lens</i>	Anak mata <i>Pupil</i>	Kornea <i>Cornea</i>	Ligamen penggantung <i>Suspensory ligaments</i>
Iris <i>Iris</i>	Sklera <i>Sclera</i>	Otot silia <i>Ciliary muscle</i>	Konjunktiva <i>Conjunctiva</i>	Gelemair <i>Aqueous humour</i>



eP+ Carta Mengajar
Mata - Deria Penglihatan
Eye - The Sense of Sight

2. Retina mempunyai dua jenis fotoreseptor, sel kon dan sel rod. Apakah fungsi kedua-dua bahagian ini?

SP 1.2.1 TP 2

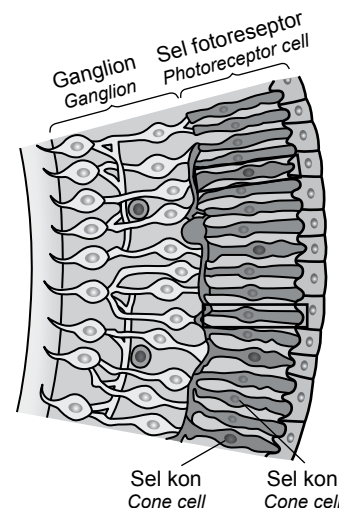
Retina has two types of photoreceptors, cone cells and rod cells. What are the functions of both these parts?

- (a) Sel kon peka terhadap warna cahaya dan berfungsi untuk penglihatan pada waktu siang. Seseorang akan mengalami buta warna jika sel ini tidak berfungsi.

Cone cells are sensitive to the colours of light and function for daytime vision. An individual will experience colour blindness if these cells do not function.

- (b) Sel rod menghasilkan penglihatan warna hitam dan putih dan berfungsi ketika dalam keadaan malap atau kekurangan cahaya.

Rod cells produce black and white vision and function when in dim light or lack of light.



3. Lengkapkan jadual di bawah tentang bahagian mata dan fungsinya.

SP 1.2.1 TP 2

Complete the table below on the parts of the eye and their functions.

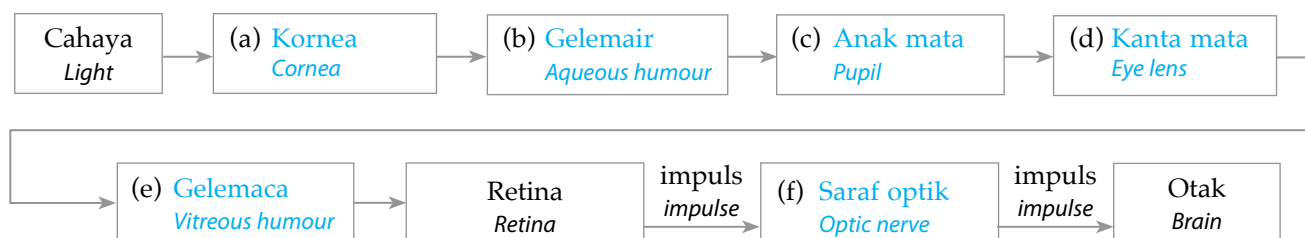
Bahagian mata Part of the eye	Fungsi Function
(a) Sklera Sclera	Melindungi dan mengekalkan bentuk mata Protects and maintains the shape of the eye
(b) Kanta mata Eye lens	Memfokuskan cahaya ke atas retina Focuses light onto the retina
(c) Koroid Choroid	Mencegah pantulan cahaya dalam mata dan membekalkan oksigen dan nutrien kepada mata Prevents reflection of light in the eye and supplies oxygen and nutrients to the eye
(d) Gelemaca Vitreous humour	Mengekalkan bentuk bola mata dan membantu memfokuskan cahaya ke atas retina Maintains the shape of the eyeball and helps to focus light onto the retina
(e) Retina Retina	Mengesan imej yang terbentuk dan menukarkannya kepada impuls saraf Detects image formed and converts it to nerve impulses
(f) Iris Iris	Mengawal saiz anak mata Controls the size of the pupil
(g) Gelemair Aqueous humour	Membantu memfokuskan cahaya ke atas retina Helps to focus light onto the retina
(h) Kornea Cornea	Membantu memfokuskan cahaya ke atas retina Helps to focus light onto the retina
(i) Ligamen penggantung Suspensory ligaments	Memegang kanta mata Holds the eye lens
(j) Otot silia Ciliary muscles	Mengecut dan mengendur untuk menukar ketebalan kanta mata Contracts and relaxes to change the thickness of the eye lens
(k) Anak mata Pupil	Membenarkan cahaya masuk ke dalam mata Allows light to enter the eye
(l) Konjunktiva Conjunctiva	Melindungi kornea Protects the cornea
(m) Bintik kuning Yellow spot	Mengesan cahaya atau imej dan menghasilkan impuls saraf Detects light or images and form nerve impulses
(n) Bintik buta Blind spot	Bahagian retina yang tidak peka terhadap cahaya The part of the retina that is not sensitive to light
(o) Saraf optik Optic nerve	Menghantar impuls saraf dari retina ke otak untuk ditafsirkan Sends nerve impulses from the retina to the brain for interpretation

4. Lengkapkan peta alir di bawah untuk menunjukkan mekanisme penglihatan.

SP 1.2.2 TP 2

Complete the flow map below to show the mechanism of sight.

THINK Peta Alir





Aktiviti Perbincangan

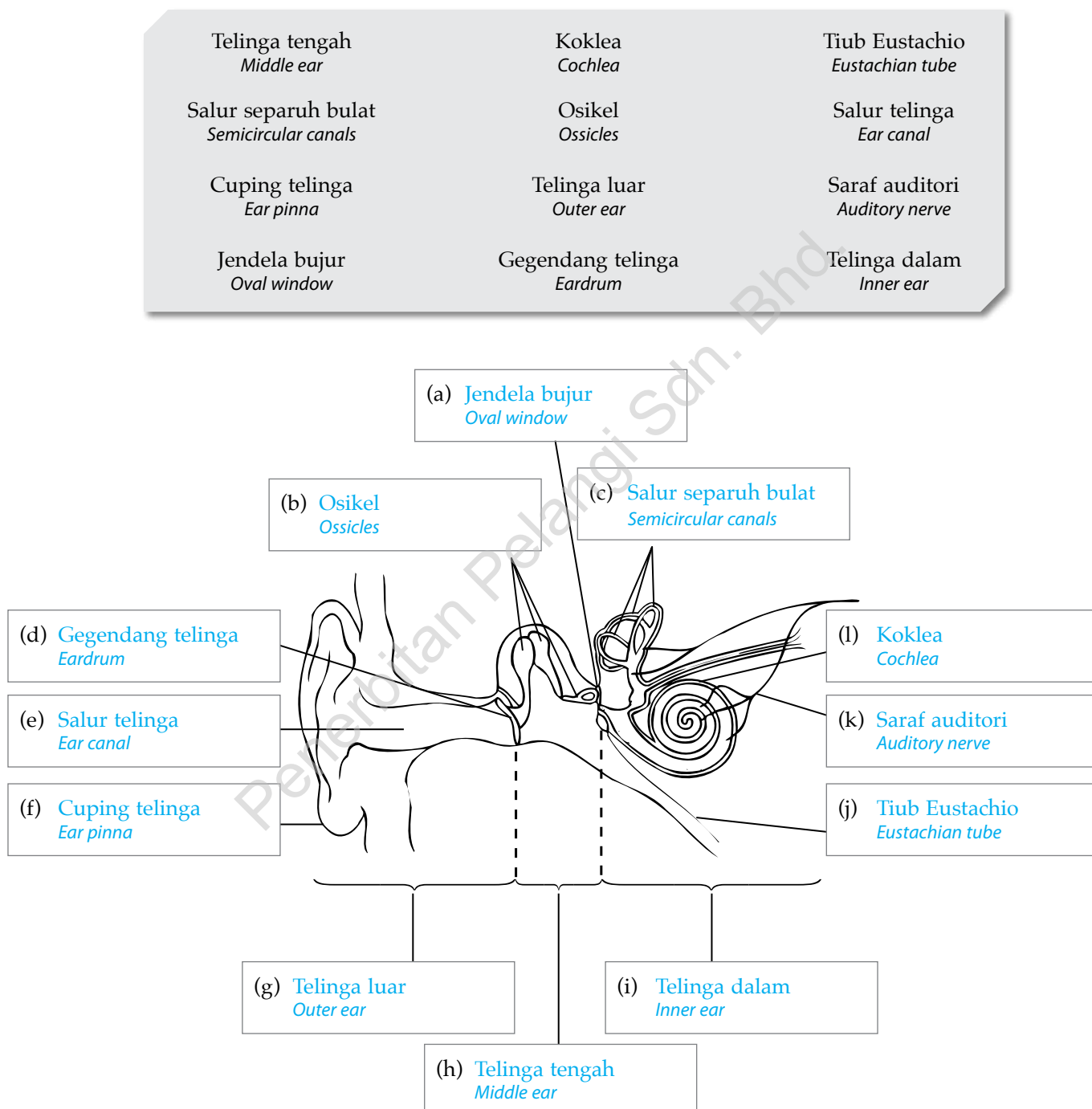
1.5

Struktur Telinga Manusia dan Fungsi The Structures of Human Ears and Their Functions

PAK-21 Room the Room

SP 1.2.1 TP 1

1. Labelkan struktur telinga manusia dalam rajah di bawah.
Label the structure of the human ear in the diagram below.



2. Tuliskan bahagian telinga berdasarkan fungsi yang diberi.

Write down the part of the ear based on the function given.

SP 1.2.1 TP 2

Fungsi Function	Bahagian telinga Part of the ear
(a) Mengawal keseimbangan badan Controls the balance of the body	Salur separuh bulat Semicircular canals
(b) Menguatkan getaran bunyi Amplify sound vibrations	Osikel Ossicles
(c) Mengimbangkan tekanan udara di kedua-dua belah gegendang telinga Equalises the air pressure on both sides of the eardrum	Tiub Eustachio Eustachian tube
(d) Mengumpul dan menghantar gelombang bunyi ke dalam salur telinga Collects and sends sound waves into the ear canal	Cuping telinga Ear pinna
(e) Bergetar mengikut gelombang bunyi Vibrates according to sound waves	Gegendang telinga Eardrum
(f) Menghantar getaran dari osikel ke koklea Sends vibration from the ossicles to the cochlea	Jendela bujur Oval window
(g) Menyalurkan gelombang bunyi ke gegendang telinga Channels sound waves to the eardrum	Salur telinga Ear canal
(h) Membawa impuls saraf dari telinga ke otak Carries nerve impulses from the ear to the brain	Saraf auditori Auditory nerve
(i) Menghasilkan impuls saraf Produces nerve impulses	Koklea Cochlea

3. Jelaskan mekanisme pendengaran dengan melengkapkan ayat di dalam setiap kotak.

Explain the hearing mechanism by completing the sentences in each box.

SP 1.2.2 TP 2

(a) Gelombang bunyi dikumpul oleh cuping telinga dan disalurkan ke dalam salur telinga.
Sound waves are collected by the ear pinna and channelled into ear canal.

(b) Apabila gelombang bunyi mengenai gegendang telinga, bahagian itu akan bergetar. Getaran ini akan menyebabkan osikel bergetar. Osikel menguatkan dan menghantarkan getaran ke jendela bujur.
When the sound waves hit the eardrum, it will vibrate. These vibrations in turn make the ossicles to vibrate.
The ossicles amplify the vibrations and pass them to the oval window.

(c) Getaran tingkap bujur menyebabkan reseptor-reseptor dalam koklea bergetar dan menggerakkan unjuran halus sel-sel deria. Apabila dirangsang, sel-sel deria ini menghasilkan impuls saraf.
The vibration of the oval window causes the receptors in the cochlea to vibrate thus shaking up the tiny hair of the sensory cells. When the sensory nerve cells are stimulated, they generate nerve impulses.

(d) Saraf auditori menghantar impuls saraf itu ke otak untuk ditafsirkan.
Auditory nerve sends the nerve impulses to the brain to be interpreted.



Aktiviti Perbincangan

1.6

Struktur Hidung Manusia dan Fungsi

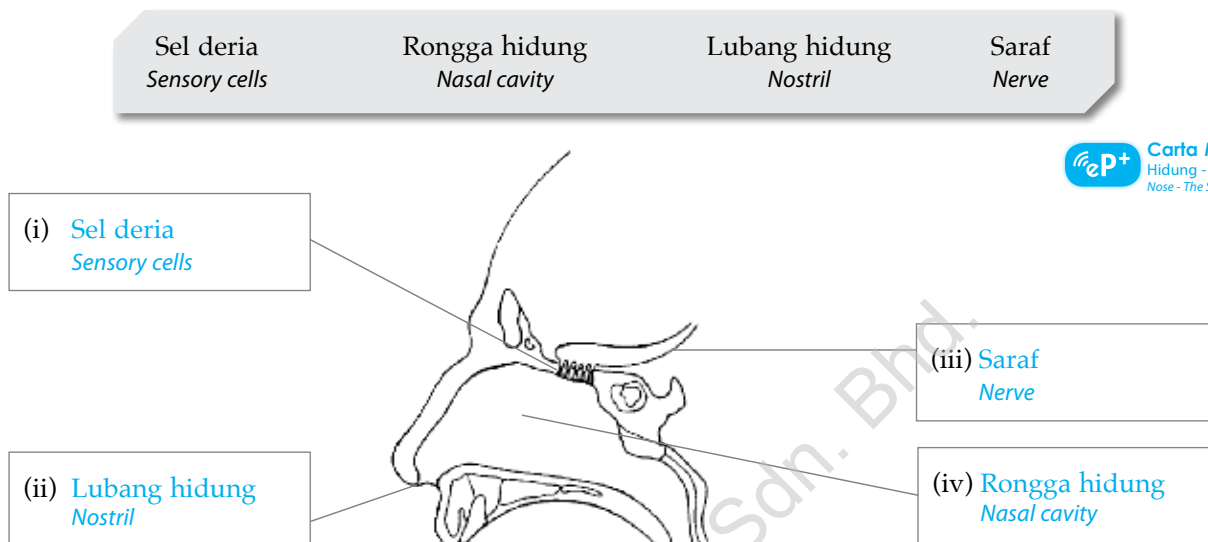
The Structure of Human Nose and Their Functions

PAK-21 Room the Room

SP 1.2.1 TP 1

1. (a) Labelkan struktur hidung dalam rajah di bawah.

Label the structures of the nose in the diagram below.



eP+ Carta Mengajar
Hidung - Deria Bau
Nose - The Sense of Smell

- (b) Di manakah sel deria dalam hidung berada?

Where are the sensory cells in the nose located?

Di bahagian atas rongga hidung.

At the roof of the nasal cavity.

- (c) Mengapakah sel deria itu sentiasa diliputi dengan lapisan mukus?

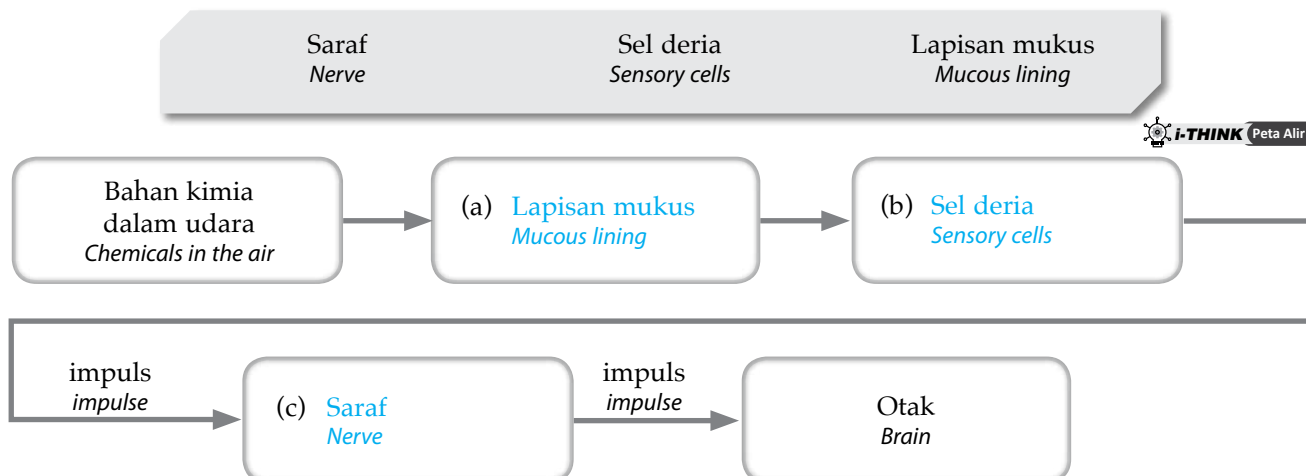
Why are the sensory cells always covered with a mucous lining?

Membolehkan bahan kimia dalam udara melarut di dalamnya dan merangsangkan sel-sel deria.

Enables the chemicals in the air to dissolve in it and stimulates the sensory cells.

2. Lengkapkan peta alir di bawah untuk menunjukkan pengesanan bau.

Complete the flow map below to show the detection of smell.





Aktiviti Perbincangan

1.7

Deria Sentuhan dan Struktur Kulit Manusia

Sense of Touch and the Structure of the Human Skin

PAK-21 Roam the Room

SP 1.2.1 TP 1

1. Apakah organ deria bagi sentuhan?

What is the sensory organ of touch?

Kulit / Skin

2. Labelkan reseptor-reseptor dalam rajah keratan rentas kulit manusia yang berikut.

Label the receptors in the following cross-sectional diagram of the human skin.

SP 1.2.1 TP 1

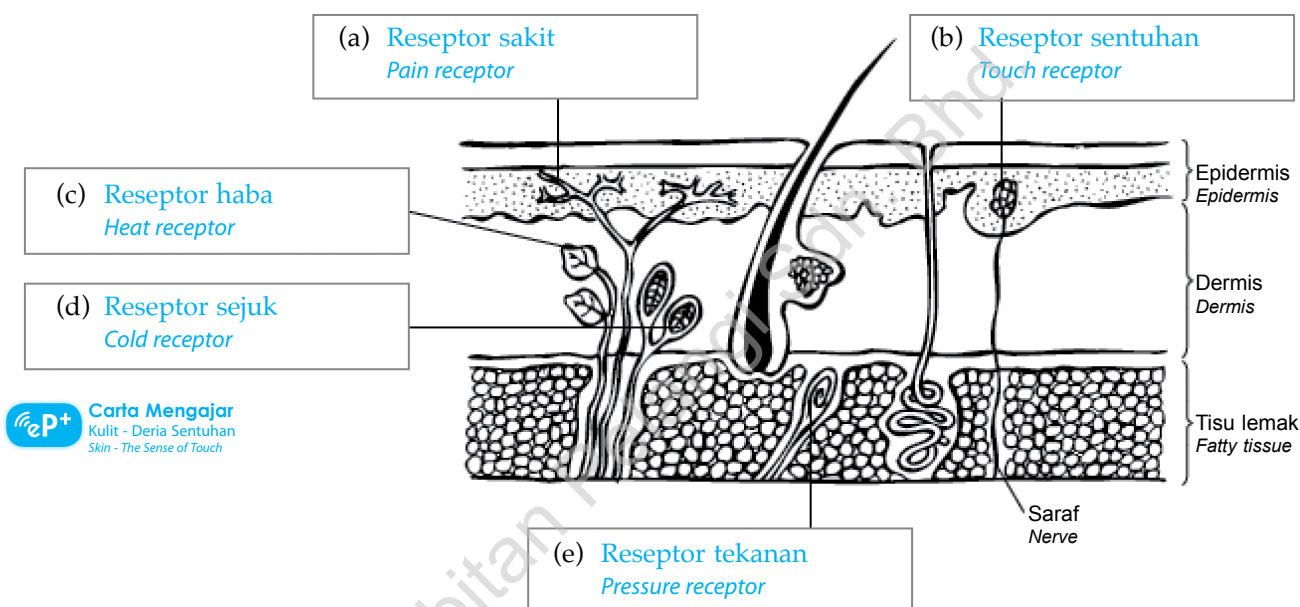
Reseptor sakit
Pain receptor

Reseptor tekanan
Pressure receptor

Reseptor haba
Heat receptor

Reseptor sentuhan
Touch receptor

Reseptor sejuk
Cold receptor



Carta Mengajar
Kulit - Deria Sentuhan
Skin - The Sense of Touch

3. Lengkapkan pernyataan-pernyataan yang berikut berdasarkan rajah di atas.

Complete the following statements based on the diagram above.

SP 1.2.1 TP 2

- (a) Kulit mempunyai dua lapisan utama. Lapisan luar ialah epidermis dan lapisan dalam ialah dermis. Lapisan tisu lemak berada di bawah kulit.

The skin has two main layers. The outer layer is the epidermis and the inner layer is the dermis. A layer of fatty tissue is found below the skin.

- (b) Dermis ialah suatu lapisan yang tebal yang mengandungi sel-sel hidup.

The dermis is a thick layer of living cells.

- (c) Reseptor sakit berada paling dekat dengan permukaan kulit.

The pain receptor is located closest to the surface of the skin.

- (d) Reseptor tekanan terdapat pada tisu lemak.

The pressure receptor is found in the fat tissue.

- (e) Kepekaan kulit bergantung kepada dua faktor, iaitu ketebalan epidermis dan bilangan reseptor di dalam kulit.

The sensitivity of skin depends on **two** factors, which are the thickness of the epidermis and the number of receptors in the skin.

**Aktiviti****Inkuiri****1.8****Kepekaan Kulit terhadap Rangsangan***Sensitivity of the Skin towards Stimuli*

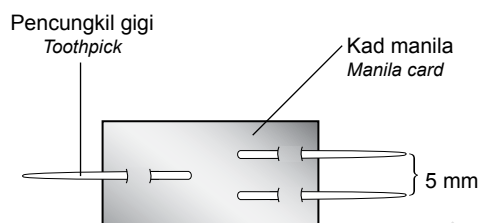
PAK-21 Eksperimen

Tujuan
Aim

Mengkaji kepekaan kulit pada bahagian badan yang berlainan terhadap rangsangan sentuhan
To study the sensitivity of the skin on different parts of the body towards stimuli of touch

Radas
Apparatus

Kad manila (3 cm × 6 cm), pencungkil gigi dan sapu tangan yang bersih
Manila card (3 cm × 6 cm), toothpicks and a clean handkerchief

Prosedur
Procedure

- Selitkan tiga batang pencungkil gigi pada sekeping kad manila seperti yang ditunjukkan dalam rajah.
Insert three toothpicks into a manila card as shown in the diagram.
- Tutup mata rakan anda dengan sehelai sapu tangan yang bersih.
Blindfold your friend with a clean handkerchief.
- Sentuh hujung jari rakan anda dengan satu atau dua pencungkil gigi. Kemudian, tanya rakan anda sama ada dia merasakan satu atau dua hujung.
Touch your friend's fingertip with either one or two toothpicks. Then, ask your friend whether he/she feels it as one end or two ends.
- Berikan (✓) untuk setiap gerak balas yang betul dan (✗) untuk gerak balas yang salah.
Give a (✓) for each correct response and a (✗) for each wrong response.
- Ulang langkah 3 hingga 4 sehingga anda telah menyentuh hujung jari rakan anda sebanyak tiga kali dengan satu pencungkil gigi dan sebanyak tiga kali dengan dua pencungkil gigi.
Repeat steps 3 and 4 until you have touched your friend's fingertip for three times with one toothpick and three times with two toothpicks.
- Ulang langkah 3 hingga 5 pada bahagian lain badan rakan anda seperti tapak tangan, siku, leher, bibir, lutut, tapak kaki dan belakang telinga.
Repeat steps 3 to 5 at different parts of your friend's body such as the palm, elbow, neck, lip, knee, sole of foot and back of the ear.

Keputusan
Result

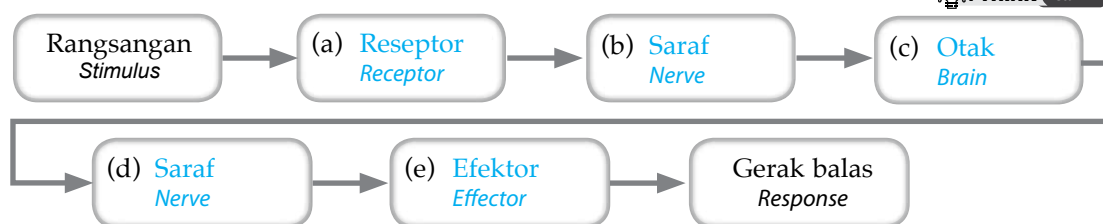
Bahagian badan <i>Part of body</i>	Dengan satu pencungkil gigi <i>With one toothpick</i>			Dengan dua pencungkil gigi <i>With two toothpicks</i>		
	Cubaan 1 <i>Trial 1</i>	Cubaan 2 <i>Trial 2</i>	Cubaan 3 <i>Trial 3</i>	Cubaan 4 <i>Trial 4</i>	Cubaan 5 <i>Trial 5</i>	Cubaan 6 <i>Trial 6</i>
Hujung jari / <i>Fingertip</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tapak tangan / <i>Palm</i>		✓		✓		✓
Siku / <i>Elbow</i>			✓			
Leher / <i>Neck</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bibir / <i>Lip</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Lutut / <i>Knee</i>			✓			
Tapak kaki / <i>Sole of foot</i>		✓	✓			
Belakang telinga <i>Back of the ear</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Perbincangan
Discussion

1. Tunjukkan laluan impuls melalui saraf setelah suatu rangsangan dikesan oleh kulit.
Show the pathway of an impulse through the nerves after a stimulus is detected by the skin.

SP 1.2.3 TP 2

I-THINK Peta Alir



2. Mengapakah orang buta menggunakan hujung jari untuk membaca tulisan Braille?

Why do blind people use their fingertips to read Braille?

SP 1.2.3 TP 3 KBAT Mengaplikasi

Hujung jari mempunyai bilangan reseptor sentuhan yang banyak dan lapisan epidermis yang nipis.

Fingertips have a large number of touch receptors and a thin layer of epidermis.

3. Mengapakah pesakit biasanya diberikan suntikan pada bahagian lengan?

Why are patients usually given injections in the arm?

SP 1.2.3 TP 3 KBAT Mengaplikasi

Bahagian lengan mempunyai bilangan reseptor sentuhan yang sedikit dan lapisan epidermis yang tebal.

The arm has a small number of touch receptors and a thick epidermal layer.

4. (a) Berdasarkan jadual keputusan, nyatakan pemerhatian anda.

Based on the table of results, state your observations.

SP 1.2.3 TP 2 KPS Memerhati

Leher, hujung jari, bibir dan belakang telinga sangat peka terhadap rangsangan sentuhan.

The neck, fingertips, lips, and behind the ears are very sensitive to tactile stimulation.

- (b) Nyatakan **satu** inferens berdasarkan pemerhatian anda di (a).

*State **one** inference based on the observation in (a).*

SP 1.2.3 TP 4 KBAT Menganalisis KPS Membuat inferens

Leher, hujung jari, bibir dan belakang telinga mempunyai bilangan reseptor sentuhan yang banyak dan epidermis yang nipis.

The neck, fingertips, lips, and behind the ears have a large number of touch receptors and a thin epidermis.

5. Kelaskan bahagian badan dalam keputusan eksperimen kepada **dua** kategori iaitu bahagian badan yang sangat peka dan bahagian badan yang kurang peka.

*Classify the body parts in the experimental results into **two** categories which are very sensitive body parts and less sensitive body parts.*

SP 1.2.3 TP 2 KPS Mengelas

Bahagian badan yang sangat peka: leher, hujung jari, bibir, belakang telinga

A very sensitive part of the body: neck, fingertip, lip, back of the ear

Bahagian badan yang kurang peka: siku, lutut, tapak kaki, tapak tangan

Less sensitive parts of the body: elbow, knee, sole of foot, palm

6. Nyatakan hubung kait antara bilangan reseptor sentuhan dengan kepekaan kulit terhadap rangsangan.

State the relationship between the number of touch receptors and the skin's sensitivity to stimulation.

SP 1.2.3 TP 4 KBAT Menganalisis KPS Menggunakan perhubungan ruang dan masa

Semakin bertambah bilangan reseptor sentuhan, semakin bertambah kepekaan kulit terhadap rangsangan.

The greater the number of touch receptors, the greater the skin's sensitivity to stimulation.

Kesimpulan
Conclusion

Kulit pada bahagian badan yang berlainan mempunyai kepekaan yang berbeza terhadap rangsangan.

The skin at different parts of the body have different sensitivity towards stimuli.



Tarikh:

Buku Teks ms 11 – 29

* Pendekatan inkuiri

Standard Kandungan 1.2 Rangsangan dan gerak balas manusia

Aktiviti

1.9

Struktur Lidah dan Kepekaannya terhadap Rangsangan

Inkuiri

Structure of the Tongue and Its Sensitivity towards Stimuli

PAK-21 Eksperimen

Tujuan
Aim

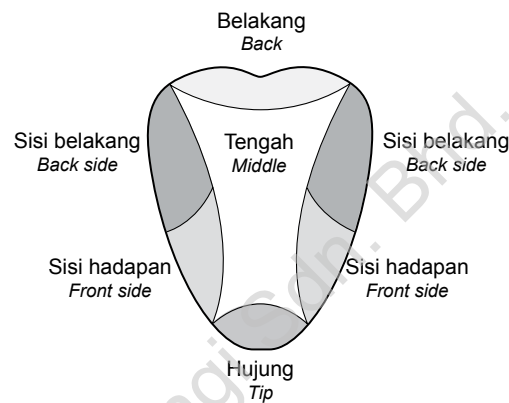
Mengenal pasti kawasan yang berbeza pada lidah yang bergerak balas terhadap rasa yang berbeza
To identify the different areas of the tongue that respond to different tastes

Bahan
Materials

Larutan gula, larutan garam, air limau nipis, air kopi, larutan MSG dan air suling
Sugar solution, salt solution, lime juice, coffee, MSG solution, and distilled water

Radas
Apparatus

Penyedut minuman (10 cm)
Drinking straw (10 cm)

Prosedur
Procedure

- Celupkan hujung penyedut minuman ke dalam larutan gula dan letakkan pada hujung lidah rakan anda.
Dip one end of a drinking straw into sugar solution and place it on the tip of your friend's tongue.
- Rekodkan rasa (masin, pahit, manis, umami dan masam). Minta rakan anda berkumur dengan air suling.
Record the taste (salty, bitter, sweet, umami, and sour). Ask your friend to wash his/her mouth with distilled water.
- Ulang langkah 1 dan 2 untuk sisi hadapan, sisi belakang, tengah dan belakang lidah rakan anda.
Repeat steps 1 and 2 for the front sides, back sides, middle and back of your friend's tongue.
- Ulang langkah 1, 2 dan 3 dengan larutan yang lain.
Repeat steps 1, 2 and 3 with the other solutions.
- Dalam jadual di bawah, tandakan (✓) rasa yang dapat dirasa di setiap kawasan pada lidah.
In the table below, tick (✓) the taste that can be tasted at each area of the tongue.

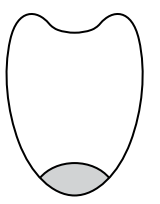
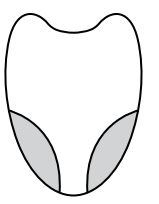
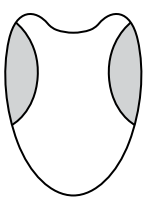
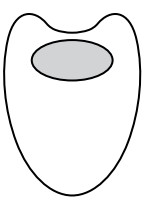
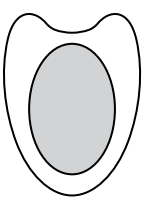
Keputusan
Result

Kawasan pada lidah Area of the tongue	Rasa Taste				
	Umami Umami	Masin Salty	Pahit Bitter	Manis Sweet	Masam Sour
Hujung Tip				✓	
Sisi hadapan Front sides		✓			
Sisi belakang Back sides					✓
Tengah Middle	✓				
Belakang Back			✓		

Perbincangan
Discussion

1. Kenal pasti kawasan yang peka terhadap rasa tertentu.
Identify areas that are sensitive to a particular taste.

SP 1.2.3 TP 1

Bahagian pada lidah Area of tongue					
Larutan Solution	Larutan gula Sugar solution	Larutan garam Salt solution	Air limau nipis Lime juice	Air kopi Coffee	Larutan MSG MSG solution
Rasa Taste	Manis Sweet	Masin Salty	Masam Sour	Pahit Bitter	Umami Umami

2. Bahagian lidah manakah yang paling tidak sensitif terhadap rasa?
Which part of the tongue is least sensitive to taste?

SP 1.2.3 TP 2

Belakang lidah / Back of the tongue

3. Adakah pedas dianggap sebagai rasa? Kenapa?
Is spicy considered a taste? Why?

SP 1.2.3 TP 3 KBAT (Mengaplikasi)

Pedas bukan rasa, kerana ia tidak dikesan oleh tunas rasa.

Spicy is not a taste, because it is not detected by the taste buds.

4. Apakah peranan air liur semasa kita merasa makanan?
What is the role of saliva when we taste food?

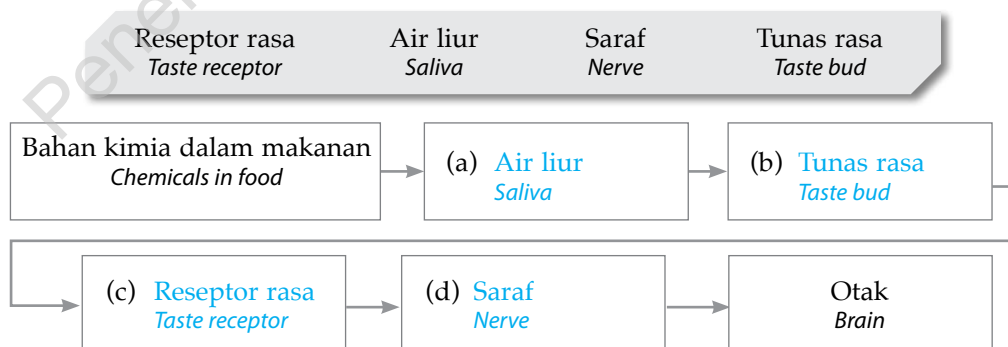
SP 1.2.3 TP 3 KBAT (Mengaplikasi) KPS Berkomunikasi

Air liur membolehkan bahan kimia dalam makanan melarut supaya tunas rasa dapat mengesan rasa makanan itu.

Saliva enables chemicals in food to dissolve so that the taste buds can detect the taste.

5. Lengkapkan peta alir untuk menunjukkan bagaimana lidah mengesan rasa.
Complete the flow map to show how the tongue detects taste.

SP 1.2.3 TP 2 I-THINK Peta Alir



6. Ramalkan bahagian lidah yang akan peka terhadap rasa buah peria. Terangkan.
Predict the part of the tongue that will be sensitive to the taste of bitter melon. Explain.

SP 1.2.3 TP 3 KBAT (Mengaplikasi) KPS Meramal

Bahagian belakang peka terhadap rasa peria yang pahit.

The back is sensitive to the bitter taste of bitter gourd.

Kesimpulan
Conclusion

Lidah ialah organ deria rasa.

The tongue is the sensory organ of taste.

Aktiviti

1.10

Menghubungkan Deria Rasa dengan Deria Bau

Inkuiri

Relating the Sense of Taste with the Sense of Smell

PAK-21 Eksperimen

Tujuan
AimMenyiasat hubungan antara deria rasa dengan deria bau
To investigate how taste is related to smellBahan
MaterialsJus buah (nanas, mangga, tembikai, belimbing) dan air suling
Fruit juices (pineapple, mango, watermelon, starfruit) and distilled waterRadas
ApparatusPenyedut minuman dan kain hitam
Drinking straw and black clothProsedur
Procedure

1. Tutup mata rakan anda dengan kain hitam. Kemudian, suruh rakan anda memicit hidungnya.
Blindfold a friend with the black cloth. Then, ask him/her to pinch his/her nose.
2. Celupkan hujung penyedut minuman ke dalam jus nanas dan titiskan 5 titis jus itu pada lidah rakan anda.
Dip one end of the drinking straw into the pineapple juice and place 5 drops on your friend's tongue.
3. Tandakan (✓) dalam jadual yang disediakan jika dia mengenal pastinya dengan betul dan (X) jika dia salah. Kemudian, minta rakan anda berkumur dengan air suling.
Tick (✓) the table provided if he/she identifies it correctly and a (X) if he/she is wrong. Then ask your friend to wash his/her mouth with distilled water
4. Ulang langkah 1 hingga 3 dengan jus buah yang lain menggunakan cawan yang bersih.
Repeat steps 1 to 3 with the juice of other fruits by using a clean cup.
5. Ulang langkah 1 hingga 4 tanpa memicit hidungnya.
Repeat steps 1 to 4 without pinching his/her nose.

Keputusan
Result

Situasi Situation	Jenis buah Type of fruit			
	Nanas Pineapple	Mangga Mango	Tembikai Watermelon	Belimbing Starfruit
Hidung dipicit / Nose is pinched	X	X	X	X
Hidung tidak dipicit / Nose is not pinched	✓	✓	✓	✓

Perbincangan
Discussion

1. (a) Berdasarkan jadual keputusan, nyatakan pemerhatian anda. **SP 1.2.3 TP 2 KPS** Memerhati
Based on the result table, state your observations.
Jenis buah lebih senang dikenal pasti apabila hidung tidak dipicit.
The type of fruit is easier to identify when the nose is not pinched.
(b) Nyatakan **satu** inferens berdasarkan pemerhatian anda di (a). **SP 1.2.3 TP 4 KBAT** (Menganalisis) **KPS** Membuat inferens
State **one** inference based on your observation in (a).
Deria rasa dan deria bau dapat mengesan rasa makanan.
The sense of taste and the sense of smell can detect the taste of food.
2. Ramalkan apa yang akan berlaku sekiranya murid yang menjalankan eksperimen ini menghidap selesema. Terangkan. **SP 1.2.3 TP 4 KBAT** (Menganalisis) **KPS** Meramal
Predict what will happen if the student carrying out this experiment catches the flu. Explain.
Murid itu tidak akan dapat merasa makanan dengan baik kerana bahan kimia dalam makanan tidak dapat sampai ke sel-sel deria di dalam hidung disebabkan mukus yang berlebihan.
The student will not be able to taste the food well because the chemicals in the food cannot reach the sensory cells in the nose due to excessive mucus.
Kedua-dua deria bau dan rasa membantu kita merasa.
Both the senses of smell and taste help us in tasting.

Kesimpulan
Conclusion

Aktiviti

1.11

Ilusi Optik

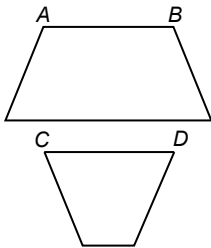
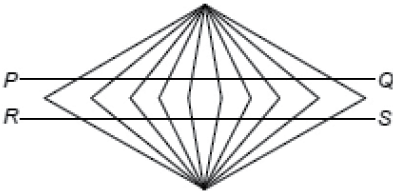
Inkuiri

Optical Illusion

PAK-21 Eksperimen

Tujuan
Aim

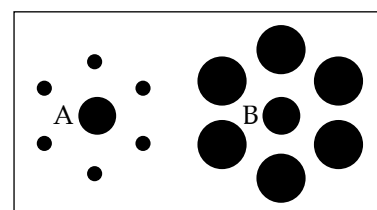
Mengkaji ilusi optik
To study optical illusion

Rajah Diagram	Prosedur Procedure	Pemerhatian Observation
A 	1. Perhatikan rajah. Garis manakah yang lebih panjang, AB atau CD? <i>Observe the diagrams. Which line is longer, AB or CD?</i>	AB
	2. Ukur garis AB dan CD. <i>Measure the lines AB and CD.</i>	AB dan CD adalah sama panjang. <i>AB and CD are of the same length.</i>
B 	Perhatikan rajah. Tentukan sama ada rajah itu seekor itik atau seekor arnab. <i>Observe the diagram. Determine whether it is a duck or a rabbit.</i>	Boleh jadi seekor itik atau seekor arnab. <i>It can be a duck or a rabbit.</i>
C 	1. Perhatikan rajah. Adakah garis PQ dan RS kelihatan lurus? <i>Observe the diagram. Do lines PQ and RS appear straight?</i>	Tidak <i>No</i>
	2. Ukur garis PQ dan RS. <i>Measure the lines PQ and RS.</i>	PQ dan RS ialah garis lurus. <i>PQ and RS are straight lines.</i>

Perbincangan
Discussion

- (a) Berdasarkan jadual keputusan, nyatakan pemerhatian anda.
Based on the table of results, state your observations.
Garis AB dan CD tidak sama panjang. Garis PQ dan RS tidak kelihatan lurus.
Lines AB and CD are not the same length. Lines PQ and RS do not appear to be straight.
(b) Nyatakan **satu** inferens berdasarkan pemerhatian anda di (a).
*State **one** inference based on your observation in (a).* **SP 1.2.4 TP 4 KBAT** (Menganalisis) **KPS** Membuat inferens
Murid itu telah mengalami ilusi optik. / *The student has experienced an optical illusion.*

- Rajah menunjukkan beberapa bulatan yang berlainan saiz. Ramalkan saiz bulatan A dan B dalam rajah. Sekiranya anda mengalami ilusi optik. Terangkan.
The diagram shows several circles of different sizes. Predict the size of circles A and B in the diagram if you experience an optical illusion. Explain. **SP 1.2.4 TP 4 KBAT** (Menganalisis) **KPS** Meramal



Saiz bulatan A dan B tidak sama. Otak yang tidak dapat mentafsir dengan tepat saiz bulatan yang dilihat oleh mata kerana gangguan objek lain di sekitar bulatan.
The sizes of circles A and B are not the same. The brain cannot accurately interpret the size of the circle seen by the eye due to the distractions of other objects around the circle.

Kesimpulan
Conclusion

Ilusi optik ialah had deria penglihatan akibat otak tidak dapat mentafsir dengan tepat apa yang dilihat oleh mata.
Optical illusion is a limitation of sight in which the brain does not interpret accurately what is seen by the eyes.

Aktiviti

1.12

Bintik Buta

Blind Spot

Inkuiri

PAK-21 Eksperimen

Tujuan
Aim

Menunjukkan bahawa imej tidak terbentuk apabila cahaya daripada sesuatu objek jatuh pada bintik buta

To show that the image is not formed when light from the object falls on the blind spot

Bahan
Materials

Pembaris / Ruler

Prosedur
Procedure

1. Pegang buku ini kira-kira 30 cm dari muka anda. Pastikan rajah di atas berada sama aras dengan mata anda.
Hold this book about 30 cm from your face. Make sure the diagram above is on the same level with your eyes.

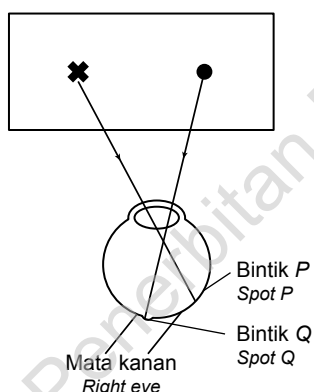
2. Tutup mata kiri anda. / Close your left eye.

3. Lihat tanda pangkah dengan mata kanan dan dengan perlahan-lahan gerakkan buku ini ke arah mata anda. / Look straight at the cross with your right eye and slowly move the book towards your eye.

4. Catatkan pemerhatian anda tentang tanda titik semasa menggerakkan buku ini.
Record your observation on the dot while moving the book.

Pemerhatian
ObservationPada suatu jarak tertentu dari mata, tanda titik hilang daripada pandangan.At a certain distance from the eye, the dot disappears from the sight.Perbincangan
Discussion

1.



Dalam rajah bersebelahan, menunjukkan kedudukan imej yang terbentuk di dalam mata sewaktu tanda titik hilang daripada penglihatan. Lengkapkan jadual di bawah: **SP 1.2.4 TP 1**

In the adjacent diagram, shows the position of the image formed in the eye when the dot disappears from the sight. Complete the table below:

Bintik Spot	Struktur Structure	Kehadiran fotoreseptor Presence of photoreceptor
P	Bintik kuning Yellow spot	Banyak fotoreseptor Many photoreceptors
Q	Bintik buta / Titik buta Blind spot	Tiada fotoreseptor No photoreceptors

2. Nyatakan **satu** inferens berdasarkan pemerhatian. **SP 1.2.4 TP 2**

State **one** inference based on the observation.Imej tanda titik jatuh ke bintik buta dalam mata.The image of the dot falls on the blind spot in the eye.

3. Semasa tanda titik hilang daripada medan penglihatan mata kanan, ramalkan apa yang diperhatikan sekiranya mata kiri dibuka. Jelaskan jawapan anda.

As the dot disappears from the right eye's field of vision, predict what is observed if the left eye is open. Explain your answer.

Tanda titik kelihatan, kerana objek yang sama tidak mungkin jatuh pada kedua-dua bintik buta mata secara serentak.

The dot is visible, because it is impossible for the image of the same object to fall on the blind spots of both eyes simultaneously.

Kesimpulan
ConclusionImej yang jatuh pada bintik buta tidak dapat dilihat.The image that falls on the blind spot cannot be seen.



Aktiviti

1.13

Kecacatan Penglihatan dan Cara Membetulkannya

Inkuiri

Eye Defects and Ways to Correct Them

PAK-21 Eksperimen

Tujuan
Aim

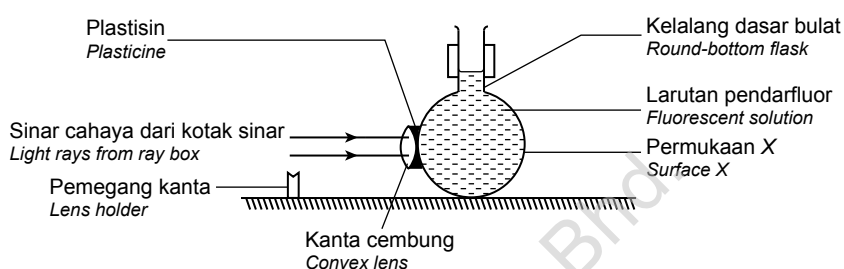
Mengkaji rabun jauh dan rabun dekat dan cara membetulkannya
To study short-sightedness and long-sightedness and ways to correct them

Bahan
Materials

Larutan pendarfluor, plastisin, tiga kanta cembung dengan jarak fokus yang berlainan dan kanta cekung
Fluorescent solution, plasticine, three convex lenses with different focal lengths and concave lens

Radas
Apparatus

Kotak sinar, kelalang dasar bulat, kaki retort dan pemegang kanta
Ray box, round-bottom flask, retort stand and lens holder



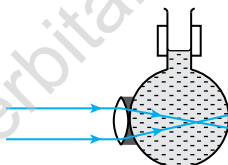
A Rabun jauh / Short-sightedness

Prosedur
Procedure

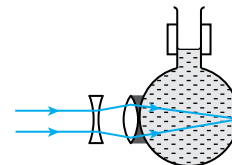
1. Susun radas seperti yang ditunjukkan dalam rajah di atas dengan kanta cembung yang tebal.
Set up the apparatus as shown in the diagram above using a thick convex lens.
2. Lukis sinar cahaya untuk menunjukkan pembentukan imej dalam rabun jauh.
Draw the light rays to show how the image is formed in short-sightedness.
3. Letakkan satu kanta cekung pada pemegang kanta.
Place a concave lens on the lens holder.
4. Lukis sinar cahaya untuk menunjukkan pembetulan rabun jauh.
Draw the rays to show how to correct short-sightedness.

Pemerhatian
Observation

Rabun jauh
Short-sightedness



Pembetulan rabun jauh
Correction of short-sightedness



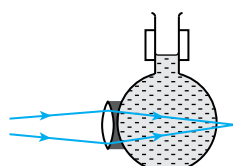
B Rabun dekat / Long-sightedness

Prosedur
Procedure

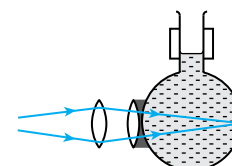
1. Susun radas seperti yang ditunjukkan dalam rajah di atas dengan kanta cembung yang lebih nipis daripada di A.
Set up the apparatus as shown in the diagram above using a convex lens thinner than in A.
2. Lukis sinar cahaya untuk menunjukkan pembentukan imej dalam rabun dekat.
Draw the light rays to show how the image is formed in long-sightedness.
3. Letakkan satu kanta cembung pada pemegang kanta.
Place a convex lens on the lens holder.
4. Lukis sinar cahaya untuk menunjukkan cara membetulkan rabun dekat.
Draw the rays to show how to correct long-sightedness.

Pemerhatian
Observation

Rabun dekat
Long-sightedness



Pembetulan rabun dekat
Correction of long-sightedness



Perbincangan
Discussion

1. (a) Berdasarkan keputusan Eksperimen A, nyatakan ramalan anda mengenai pembentukan imej apabila menggunakan kanta cembung yang lebih tebal.
Based on the results of Experiment A, state your observations when using a thicker convex lens.

SP 1.2.5 TP 4 KBAT Menganalisis KPS Membuat inferens

Sinar cahaya membentuk imej di tengah kelalang dasar bulat.

A ray of light forms an image on the centre of a round-bottom flask.

- (b) Berdasarkan keputusan Eksperimen B, nyatakan ramalan anda mengenai pembentukan imej apabila menggunakan kanta cembung yang lebih nipis.
Based on the results of Experiment B, state your observations when using a thinner convex lens.

SP 1.2.5 TP 4 KBAT Menganalisis KPS Membuat inferens

Sinar cahaya membentuk imej di luar kelalang dasar bulat.

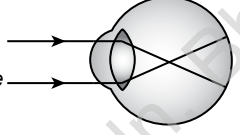
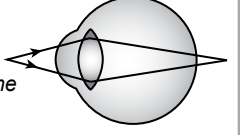
A ray of light forms an image in the outside of a round-bottom flask.

Peringatan

Jalankan aktiviti ini di dalam bilik yang gelap.
Do this activity in a dark room.

2. Isi tempat kosong.
Fill in the blanks.

SP 1.2.5 TP 2

Aspek Aspect	Rabun jauh Short-sightedness	Rabun dekat Long-sightedness
Kedudukan imej terbentuk Location of image formed	 Cahaya dari objek jauh Light from the distant object <u>Di hadapan</u> retina <u>In front of</u> the retina	 Cahaya dari objek dekat Light from the near object <u>Di belakang</u> retina <u>Behind</u> the retina
Sebab kecacatan penglihatan Cause of vision defect	Bebola mata terlalu <u>panjang</u> atau kanta mata terlalu <u>tebal</u> The eyeball is too <u>long</u> or the lens is too <u>thick</u>	Bebola mata terlalu <u>pendek</u> atau kanta mata terlalu <u>nipis</u> The eyeball is too <u>short</u> or the lens is too <u>thin</u>
Pembetulan kecacatan penglihatan Correction of vision defect	Memakai cermin mata yang berkanta <u>cekung</u> Wearing spectacles with <u>concave</u> lenses	Memakai cermin mata yang berkanta <u>cembung</u> Wearing spectacles with <u>convex</u> lenses

3. Namakan **dua** kecacatan penglihatan yang lain. / Name **two** other defects of vision. SP 1.2.4 TP 2
Astigmatisme, buta warna / Astigmatism, colour blindness

Kesimpulan
Conclusion

1. Dalam rabun jauh, imej terbentuk di hadapan retina. Kecacatan ini dapat dibetulkan dengan kanta cekung.
In short-sightedness, the image is formed in front of the retina. This defect can be corrected using concave lenses.
2. Dalam rabun dekat, imej terbentuk di belakang retina. Kecacatan ini dapat dibetulkan dengan kanta cembung.
In long-sightedness, the image is formed behind the retina. This defect can be corrected using convex lenses.



Aktiviti Perbincangan

1.14

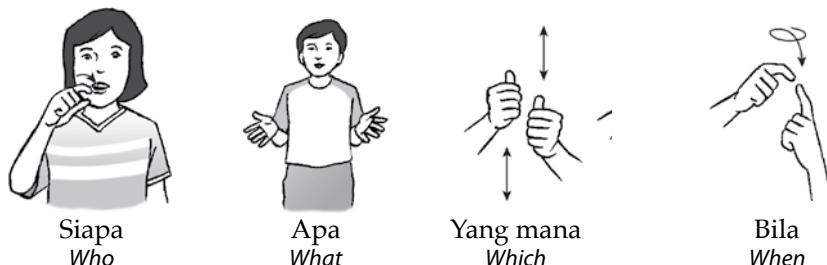
Kecacatan Pendengaran dan Cara Membetulkannya

Defects of Hearing and Ways to Correct Them

PAK-21 Persembahan berkumpulan

Rajah di bawah menunjukkan maksud bahasa isyarat yang digunakan oleh sesetengah orang yang mengalami kecacatan pendengaran.

The diagram below shows the meaning of sign language used by some people who have defects in their hearing.



1. Namakan kecacatan pendengaran itu.

Name the defect of hearing.

SP 1.2.4 TP 1

Pekak / Deaf

2. Tandakan (✓) bagi pernyataan yang betul dan tandakan (X) bagi pernyataan yang salah.

Mark (✓) for the correct statement and mark (X) for the incorrect statement.

SP 1.2.4 TP 2

- (a) Mencucuk gegendang telinga dengan objek dan jangkitan boleh menyebabkan gegendang telinga pecah dan menjejaskan pendengaran.

Poking eardrum with an object and infection can cause the eardrum to rupture and affect the hearing.



- (b) Penuaan dan pendedahan terhadap bunyi bising yang berpanjangan tidak menyebabkan reseptor di dalam koklea rosak kekal.

Aging and prolonged exposure to loud noise may not cause receptors in cochlea to be permanently damaged.



3. Nyatakan **dua** cara untuk membetulkan kecacatan itu.

State **two** ways that can be used to correct the defect.

SP 1.2.5 TP 2

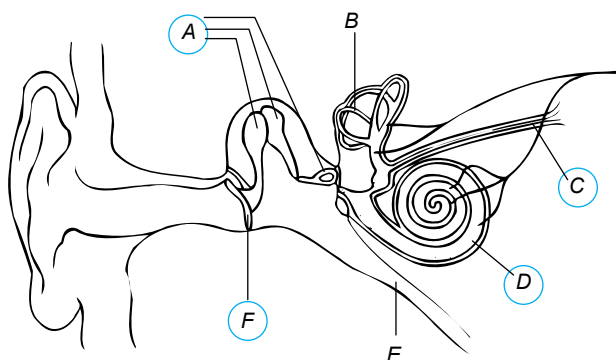
- (a) Dibetulkan secara pembedahan / Corrected surgically

- (b) Menggunakan alat bantu pendengaran / Use hearing aids

4. Bulatkan bahagian-bahagian telinga (A – F) pada rajah yang berikut, yang boleh menyebabkan kecacatan pada pendengaran apabila bahagian itu rosak.

Circle the parts of the ear (A – F) in the following diagram that will cause defect of hearing when they are damaged.

SP 1.2.4 TP 2





Aktiviti Perbincangan

1.15

Rangsangan dan Gerak Balas dalam Tumbuhan

Stimuli and Responses in Plants

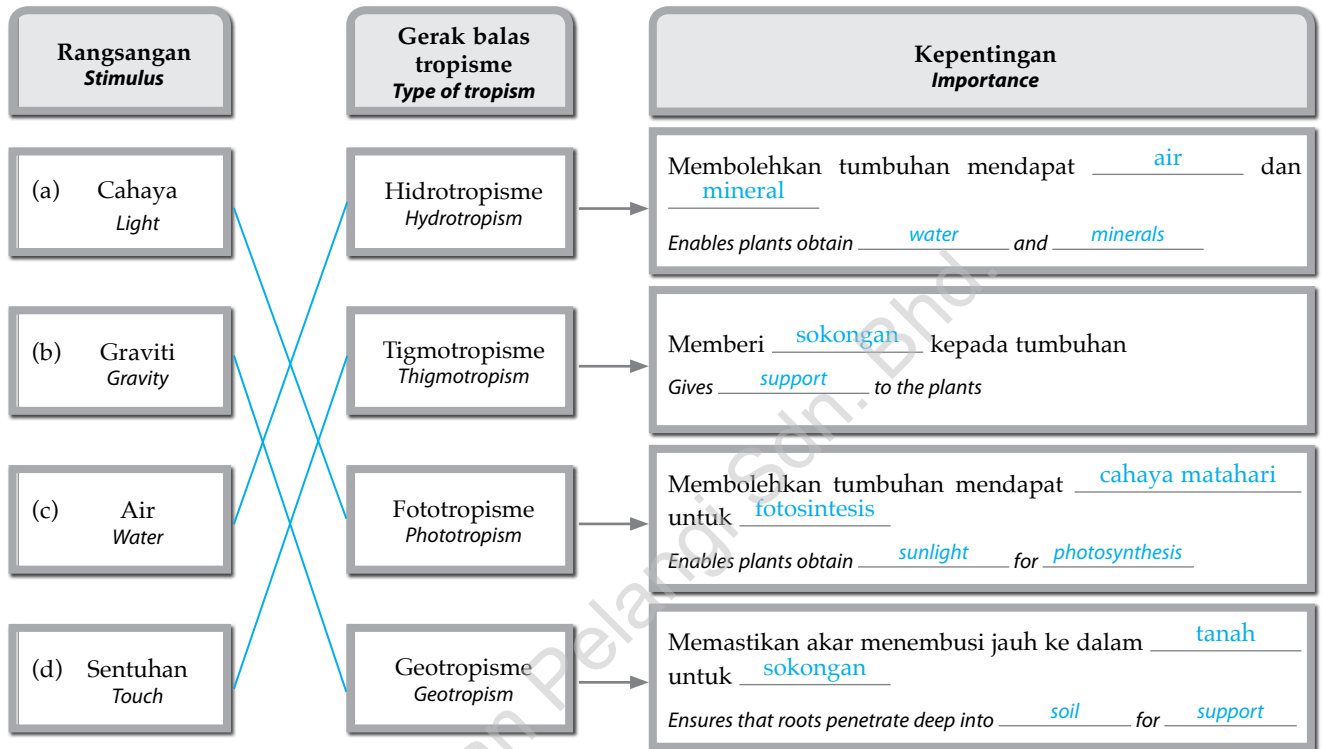
PAK-21 Jigsaw



Lihat Eksperimen Wajib 1, ms 2-5.

1. Padankan rangsangan dengan jenis gerak balas tropisme yang betul. Kemudian, lengkapkan pernyataan tentang kepentingan gerak balas tersebut terhadap kemandiriannya.
Match the stimulus with the correct type of tropism. Then, complete the statement of the importance of the response for their survival.

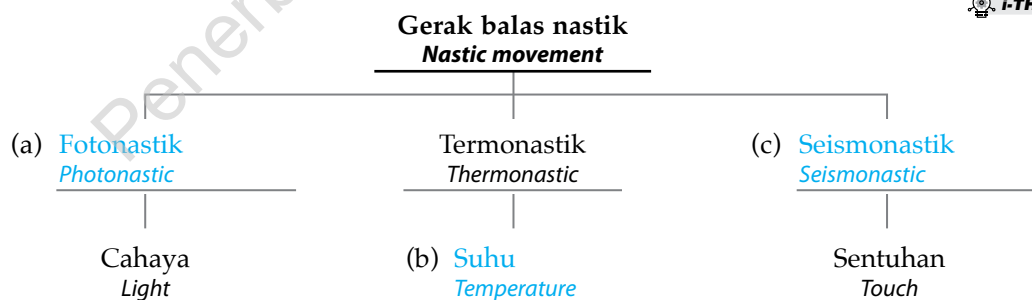
SP 1.3.1 TP 1



2. Lengkapkan peta pokok di bawah tentang gerak balas nastik.
Complete the tree map below on nastic movement.

SP 1.3.1 TP 1

i-THINK Peta Pokok



3. Keadaan persekitaran di angkasa lepas menyukarkan pertumbuhan tumbuhan.
The surrounding condition in outer space makes it difficult for plants to grow.

- (a) Bagaimanakah saintis mengatasi masalah pertanian di Stesen Angkasa Antarabangsa?
How do scientists overcome the problem in agriculture at the International Space Station? **SP 1.3.2 TP 3 KBAT Mengaplikasi**
Penanaman sayuran di stesen angkasa ini dilakukan secara aeroponik, iaitu proses penanaman tumbuhan di udara atau persekitaran berkabut tanpa menggunakan tanah.
Vegetable planting in the space station is done through aeroponic, which is the process of growing plants in the air or mist environment without the use of soil.
- (b) Namakan bunga yang pertama mekar di angkasa lepas.
Name the first flower that bloomed in space. **SP 1.3.2 TP 1**
Bunga Zinnia / Zinnia flower



Aktiviti Perbincangan

1.16

Penglihatan Stereoskopik dan Monokular pada Haiwan

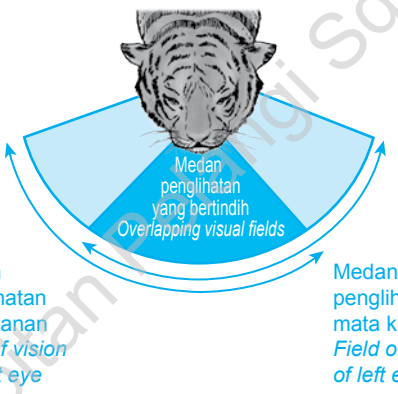
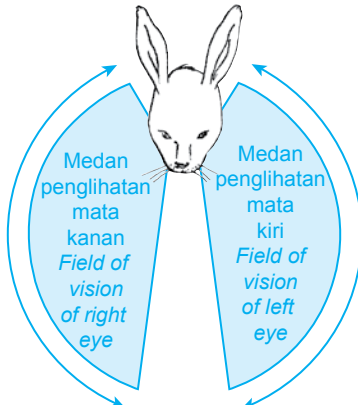
Stereoscopic and Monocular Visions in Animals

PAK-21 Persembahan berkumpulan

Lengkapkan jadual di bawah tentang penglihatan stereoskopik dan monokular pada haiwan.

SP 1.4.1 TP 2

Complete the table below on the stereoscopic and monocular visions in animals.

Jenis penglihatan Type of vision	Penglihatan stereoskopik Stereoscopic vision	Penglihatan monokular Monocular vision
Contoh haiwan Example of animal	 Harimau Tiger	 Arnab Rabbit
Kedudukan kedua-dua mata di kepala Position of both eyes on the head	Di hadapan kepala In front of the head	Di sisi kepala Sides of the head
Medan penglihatan Field of vision (Lukiskan medan penglihatan dalam rajah) (Draw the field of vision in the diagram)	 Medan penglihatan yang bertindih Overlapping visual fields Medan penglihatan mata kanan Field of vision of right eye Medan penglihatan mata kiri Field of vision of left eye	 Medan penglihatan mata kanan Field of vision of right eye Medan penglihatan mata kiri Field of vision of left eye
Medan penglihatan (Luas/Sempit) Field of vision (Wide/Narrow)	Sempit Narrow	Luas Wide
Pertindihan medan penglihatan (Bertindih/Tidak bertindih) Overlapping of field of vision (Overlap/Not overlap)	Bertindih Overlap	Tidak bertindih Not overlap
Penganggaran jarak Estimation of distance	Dapat Can menganggar jarak dengan tepat estimate distance accurately	Tidak dapat Cannot menganggar jarak dengan tepat estimate distance accurately
Jenis imej yang terbentuk Type of image formed	Imej tiga dimensi Three-dimensional image	Imej dua dimensi Two-dimensional image
Kepentingan Importance	Membantu haiwan pemangsa <u>memburu</u> mangsa Helps predators to <u>hunt</u> prey	Membantu mangsa <u>melarikan diri</u> daripada pemangsa Helps prey to <u>escape</u> from predators

Standard Kandungan 1.4 Kepentingan gerak balas terhadap rangsangan dalam haiwan lain

PAK-21 Persembahan berkumpulan



Aktiviti Perbincangan

1.17

Pendengaran Stereofonik dan Frekuensi yang Berbeza bagi Haiwan yang Berbeza

Stereophonic Hearing and Different Frequencies for Different Animals

1. Rajah menunjukkan seekor haiwan. Kebanyakan haiwan mempunyai dua telinga, sama seperti manusia.

The diagram shows an animal. Most animals have two ears, like humans.

- (a) Namakan jenis pendengaran haiwan ini. **SP 1.4.1 TP 2**

Name the type of hearing of this animal.

Pendengaran stereofonik / Stereophonic hearing



- (b) Apakah kelebihan jenis pendengaran yang anda nyatakan di (a)? **SP 1.4.1 TP 2**

What is the advantage of the type of hearing you stated in (a)?

Dapat menentukan arah bunyi dan kedudukan sumber bunyi dengan tepat

Able to determine the direction of the sound and location of its source accurately

2. Rajah menunjukkan julat pendengaran bagi beberapa haiwan. Bolehkah seekor kucing mendengar bunyi yang frekuensinya kurang daripada 10 Hz atau lebih daripada 100 kHz? Terangkan.

SP 1.4.1 TP 1

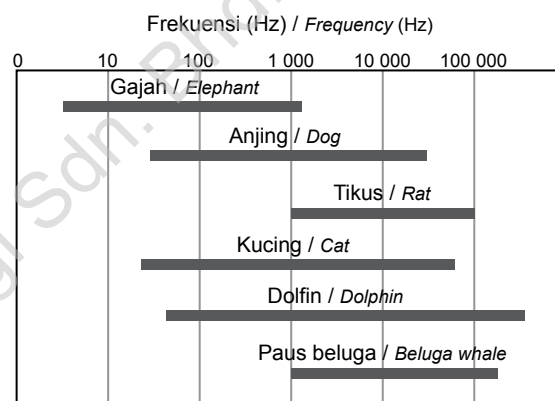
The diagram shows ranges of hearing for some animals. Can an cat hear the sound of frequency less than 10 Hz or more than 100 kHz? Explain.

Tidak boleh kerana julat frekuensi pendengaran kucing

ialah antara 10 Hz hingga 100 kHz.

Cannot because the frequency range of cat hearing is in between

10 Hz to 100 kHz.



3. (a) Apakah kepentingan pendengaran stereofonik kepada manusia? **SP 1.4.1 TP 2**

What is the importance of stereophonic hearing to humans?

Untuk menentukan lokasi lokasi sumber bunyi.

To determine the location of a source of sound.

- (b) Bagaimanakah orang buta menentukan lokasi sumber bunyi? **SP 1.4.1 TP 3 KBAT (Mengaplikasi)**

How do those who are blind locate the source of sound?

Apabila sumber bunyi lebih dekat dengan satu telinga, bunyi itu lebih kuat

dan lebih cepat diterima oleh satu telinga. Otak menggunakan maklumat ini untuk menentukan arah bunyi.

When the source of the sound is nearer to one ear, the sound is louder and picked up faster by the one ear. The brain uses this information to determine the direction of the sound.

4. (a) Kelawar menggunakan ultrabunyi untuk menangkap mangsa. Apakah ultrabunyi? **SP 1.4.1 TP 2**

The bats use ultrasound to catch a prey. What is ultrasound?

Ultrabunyi ialah gelombang bunyi berfrekuensi tinggi melebihi 20 kHz.

Ultrasound is the sound wave with high frequency exceed 20 kHz.

- (b) Bolehkah manusia mengesan ultrabunyi yang dihasilkan oleh kelawar? Terangkan jawapan anda. **SP 1.4.1 TP 2**

Can human detect ultrasound produced by bats? Explain your answer.

Tidak boleh, kerana manusia hanya boleh mengesan bunyi dalam julat frekuensi 20 Hz hingga 20 kHz.

Cannot, because humans only can detect sounds in a frequency range from 20 Hz to 20 kHz.



Aktiviti Perbincangan

1.18

Organ Deria Menjamin Kesenambungan Haiwan di Bumi Sensory Organ Ensure the Survival of Animals on Earth

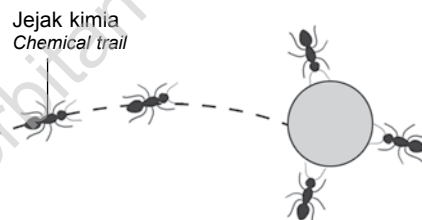
PAK-21 Round Robin

SP 1.4.2 TP 1

1. Padankan haiwan berikut dengan deria istimewanya.
Match the following animal with its special sense.

Haiwan Animal	Deria Sense
(a) Landak Afrika Selatan South Africa hedgehog	Organ Jacobson Jacobson organ
(b) Belut elektrik Electric eel	Misai Moustache
(c) Ikan Fish	Penderia tubuh Body sense
(d) Ular kapak Viper snake	Medan elektrik Electric field
(e) Belalang Grasshopper	Garis lateral Lateral line
(f) Kumbang kabai betina Female cockchafer	Hormon feromon Pheromone hormone

2. Rajah menunjukkan semut pekerja mengikut jejak kimia, yang ditandakan oleh semut dari koloni yang sama.
The diagram shows worker ants following the chemical trail, which is marked by ants from the same colony.



- (a) Bagaimanakah semut mengesan bahan kimia itu?
How do ants detect that chemical?

SP 1.4.2 TP 3 KBAT Mengaplikasi

Semut mengesan dengan antena mereka.
Ants detect with their antennae.

- (b) Apakah bahan kimia yang digunakan oleh semut?
What chemical is used by the ants?

SP 1.4.2 TP 2

Feromon / Pheromone

- (c) Nyatakan kepentingan bahan kimia di (b) dalam menjamin kemandirian semut.
State the importance of the chemical in (b) in ensuring the survival of ants.

SP 1.4.2 TP 3 KBAT Mengaplikasi

Untuk membantu ahli koloni lain mencari sumber makanan dan kembali ke sarang.
To help other members of the colony to find food source and return to the nest.



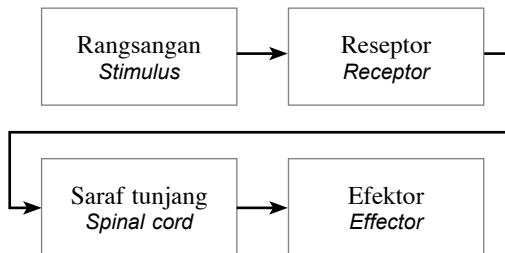
Soalan Objektif

P+ Praktis Pengukuhan 1

Praktis Interaktif 1

Bahagian A / Section A

1. Rajah di bawah menunjukkan peta alir impuls dalam satu gerak balas.
The diagram below shows the flow map of impulse in a response.



Gerak balas yang manakah mempunyai laluan yang sama?

Which response has a similar pathway?

- ☒ A Sentakan lutut
Knee jerk
 ☐ B Menyanyi
Singing
 ☐ C Melompat
Jumping
 ☐ D Membaca
Reading

2. Antara yang berikut, organ deria yang manakah dapat mengesan bahan kimia?
Which of the following sensory organs can detect chemical substances?

- ☐ A Mata
Eye
 ☒ C Hidung
Nose
 ☐ B Kulit
Skin
 ☐ D Telinga
Ear

3. Antara yang berikut, struktur mata yang manakah mengandungi fotoreseptor?
Which of the following eye structures contains the photoreceptor?

- ☐ A Sklera
Sclera
 ☒ C Retina
Retina
 ☐ B Koroid
Coroid
 ☐ D Kornea
Cornea

4. Apakah deria ikan untuk mengesan mangsa dan mengelakkan diri daripada pemangsa?
What is the sense organ of fish to detect the prey and to avoid predators?

- ☐ A Feromon
Pheromone
 ☒ C Garis lateral
Lateral lines
 ☐ B Duri tajam
Sharp thorns
 ☐ D Organ Jacobson
Jacobson's organ

Soalan Subjektif

Bahagian B / Section B

1. (a) Tandakan (✓) tindakan yang dikawal oleh saraf tunjang.
Mark (✓) the actions that are controlled by the spinal cord.


☐

☐

☒

☒

[2 markah / 2 marks]

- (b) Lengkapkan ayat berikut dengan menggunakan perkataan yang diberi.
Complete the following sentences using the words given.

Efektor Effector	Saraf spina Spinal nerves	Reseptor Receptor	Saraf tunjang Spinal cord
---------------------	------------------------------	----------------------	------------------------------

- (i) Reseptor mengesan rangsangan dan menjana impuls saraf.
The receptor detects stimuli and generates nerve impulses.

- (ii) Efektor menerima impuls saraf dan bergerak balas.
The effector receives impulses and responds.

[2 markah / 2 marks]

Bahagian C / Section C

2. (a) Mata merupakan suatu organ deria. Setiap bahagian mata disesuaikan dengan fungsinya. Nyatakan fungsi bahagian mata yang berikut.

The eye is a sense organ. Each part of the eye is adapted to its specific function. State the function of the following parts of the eye.

Bahagian mata <i>Part of the eye</i>	Fungsi <i>Function</i>
Kornea <i>Cornea</i>	Mebiaskan dan memfokuskan cahaya ke retina <i>Refracts and focuses light onto the retina</i>
Iris <i>Iris</i>	Mengawal saiz pupil <i>Controls the size of the pupil</i>
Kanta <i>Lens</i>	Memfokuskan cahaya ke retina <i>Focuses light onto the retina</i>

[3 markah / 3 marks]

- (b) Y sedang mengkaji saiz pupil seseorang yang bergerak dari kawasan bercahaya terang ke kawasan gelap. Untuk mewujudkan keadaan gelap, Y meminta kawannya memakai cermin mata hitam. Y melukis dua rajah untuk menunjukkan perubahan pupil apabila keadaan cahaya berubah.

Y is investigating the size of pupil when a person moves from a bright to dark area. To create dark conditions Y asks his friend to put on sunglasses. Y draws two diagrams to show how the pupil changes when the light conditions change.

- (i) Lengkapkan rajah di bawah untuk menunjukkan keadaan pupil dalam keadaan yang gelap.
Complete the diagram below to show the pupil in dark conditions.

Pupil dalam keadaan bercahaya terang <i>Pupil in bright light</i>	Pupil dalam keadaan yang gelap <i>Pupil in the dark</i>
	

[1 markah / 1 mark]

- (ii) Perubahan saiz pupil merupakan satu contoh tindakan refleks. Apakah yang dimaksudkan dengan tindakan refleks?
The change in pupil size is an example of a reflex action. What is the meaning of reflex action?

Gerak balas luar terkawal yang berlaku secara serta-merta tanpa disedari atau difikirkan terlebih dahulu.

A rapid and involuntary response that occur immediately without conscious control or prior thoughts.

[1 markah / 1 mark]

- (iii) Nyatakan laluan penghantaran impuls elektrik dari mata ke sistem saraf pusat.

State the pathway that transmits electrical impulses from the eye to the central nervous system.

Afektor → neuron deria → neuron perantaraan / Affector → sensory neuron → relay neuron

[2 markah / 2 marks]

- (c) S sedang membaca akhbar tetapi perkataan kelihatan kabur. Apabila dia melihat ke luar tingkap, dia dapat melihat dengan jelas. Terang kepada S mengapa perkataan dalam akhbar kelihatan kabur dan bagaimana kecacatan ini dapat dibetulkan.

S is reading a newspaper but the words look blurry. When he looks out the window he can see everything outside clearly. Explain to S why the words in the newspaper look blurry and how this defect could be corrected.

Penerangan / Explanation:

- S mempunyai rabun dekat / S is long-sighted*

- Sinar cahaya tidak difokuskan pada retina / Cahaya difokuskan di belakang retina.*

The light is not focussed at the retina / Light is focussed behind the retina

Pembetulan / Correction:

- Guna kaca mata dengan kanta cembung / Use glasses with convex lenses*

[3 markah / 3 marks]

No.	Tajuk Projek	SP	Tarikh	☒	Halaman
1	Mereka Cipta Kanta Pembesar <i>Design a Magnifying Glass</i>	1.2.5			188
2	Mereka Cipta Model Mekanisme Pernafasan <i>Design a Model of the Respiration Mechanism</i>	2.1.1			189
3	Mereka Cipta Model Rumah Hijau <i>Design a Model of a Greenhouse</i>	3.4.2			190
4	Mereka Cipta Model 3D Relau Bagas <i>Design a 3D Model of Bagasse Furnace</i>	4.3.1			191
5	Mereka Cipta Pek Pemanas <i>Design a Hot Pack</i>	5.1.5			192

Projek yang mengkriteriakan format UASA ini dapat menguji Tahap Penguasaan TP6 murid dengan lebih praktikal dan mudah dalam usaha memperkenalkan pembelajaran berasaskan projek di dalam kelas. Selamat maju jaya!

The projects that utilise the UASA format can assess students' TP6 mastery level in a more practical and easy manner, while introducing project-based learning in the classroom. Good luck!



Projek Reka Cipta

1

mesra-UASA

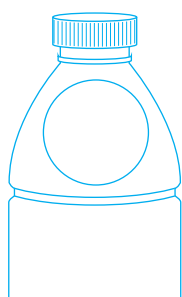
Yasmin mempunyai masalah rabun dekat dan dia terlupa membawa cermin matanya semasa dia pergi makan malam di sebuah kafe. Anda dikehendaki untuk mereka bentuk satu kanta bagi membolehkan Yasmin membaca menu. Reka bentuk tersebut hendaklah menggunakan bahan-bahan seperti di bawah. Terangkan reka bentuk anda. *Yasmin is farsighted, and she forgot to bring her glasses when she went to dinner at the cafe. You are required to design a lens to help Yasmin read the menu. The design should use the following materials. Explain your design.*



Botol plastik
lut sinar
Transparent
plastic bottle



Air
Water



ia mempunyai bentuk cembung kerana potongan cakera melengkung ke luar. Cahaya yang melaluinya dibiaskan dengan penambahan air. Ini menunjukkan bahawa ia bengkok ke dalam, menyebabkan huruf kelihatan lebih besar disebabkan oleh kesan kanta.
It has a convex shape because the cut-out of the disc curves outward. Light that passes through is refracted by the addition of water. This indicates that it is bent inward causing the letters to appear larger due to a lens effect.

1. Lukis satu bulatan pada bahu botol. Pastikan bulatan dilukis pada bahu botol untuk menghasilkan bentuk cakera apabila dipotong.
Draw a circle at the shoulder of the bottle. Make sure the circle is drawn on the shoulder to create a disc shape when it is cut out.
2. Potong bulatan tersebut.
Cut out the circle.
3. Tuangkan sedikit air ke dalam cakera.
Pour a little water into the disc.
4. Pegang cakera di atas menu untuk menjadikan huruf lebih besar.
Hold it over the menu to make the letters bigger.

Penerangan Explanation

Reka bentuk tersebut mempunyai bentuk cembung kerana potongan cakera melengkung ke luar. Cahaya yang melaluinya dibiaskan dengan penambahan air. Ini menunjukkan bahawa cahaya bengkok ke dalam, menyebabkan huruf kelihatan lebih besar disebabkan oleh kesan kanta.

The design has a convex shape because the cut-out of the disc curves outward. Light that passes through is refracted by the addition of water.

This indicates that the light is bent inward causing the letters to appear larger due to a lens effect.