

PELANGI BESTSELLER



EDISI GURU

AMALI SAINS

MODUL KEMAHIRAN PROSES SAINS

TINGKATAN

1

KSSM
DWIBAHASA

Pentaksiran Bilik Darjah **PBD**

Input Digital **KOD QR**

Pembelajaran Berasaskan
Masalah/Projek **PBL**

Guru Ikon Inovatif * Duta Guru**

Cikgu Abye* | Kng Li Fong** | Nurhafiza Sharin

Chong Chee Sian | Harlina Hayati Salaton | Tuti Azuraidah Nasir

EG-i

EDISI GURU
Interaktif

dengan Butang Jawapan

ePelangi+ <https://plus.pelangibooks.com/>

BONUS UASA
BAHAGIAN C

Teknik Menjawab
Soalan Kemahiran
Proses Sains

AMALI SAINS

TINGKATAN

1

MODUL
KEMAHIRAN
PROSES
SAINS

KSSM
DWIBAHASA

Pakej dan Keistimewaan

Mempermudahkan **Pentaksiran Bilik Darjah (PBD)** dan memantapkan **Pentaksiran Sumatif & UASA**

Menyokong Pembelajaran dan Pemudahcaraan (PdPc) **Mesra Digital**

Melancarkan Pelaksanaan **Kerja Amali Sains**

Meningkatkan **Tahap Penguasaan Murid**

EDISI GURU

Pakej Istimewa direka khusus untuk membantu guru menjalankan PdPc sama ada secara bersemuka, hibrid atau digital.

EDISI GURU & MURID

- Modul Eksperimen Wajib
- Modul Pentaksiran Bilik Darjah (PBD)
- Modul Reka Cipta TP6
- Nota Eksperimen Wajib & Infografik
- Praktis Masteri UASA



INPUT DIGITAL

- Pelbagai bahan sokongan pembelajaran dalam talian untuk murid dan guru



ePelangi+

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

EG-i

+

BAHAN
SOKONGAN
PdPc
EKSTRA!



Edisi Guru



Edisi Murid

Halaman Modul Pentaksiran Bilik Darjah (PBD)

6

Infografik

Infografik yang memfokuskan konsep penting disertakan dalam Modul PBD bagi setiap bab.

7

Petunjuk DSKP & Buku Teks

Petunjuk muka surat buku teks, Standard Kandungan (SK), Standard Pembelajaran (SP) dan Tahap Penguasaan (TP) disediakan bagi menandakan soalan yang dibina berasaskan tafsiran DSKP serta kandungan buku teks, sekali gus membantu guru melaksanakan PdPc dengan lebih berkesan.

8

Aktiviti Inkuiri dan Aktiviti Perbincangan

Setiap aktiviti menerapkan strategi pembelajaran seperti pembelajaran masteri, kontekstual, konstruktivisme dan PAK-21.

9

Jom Praktis Kemahiran Proses Sains

Aktiviti ini membimbing murid mempraktikkan soalan berformat Bahagian C Sains UASA.



BAB 1 Pengenalan kepada Penyelidikan Saintifik
Introduction to Scientific Investigation

Infografik 6

Modul Pentaksiran Bilik Darjah PBD

Standard Kandungan 1.1 Sains adalah sebahagian daripada kehidupan harian

Aktiviti 1.2 Bidang Sains dan Kerjaya dalam Sains
Fields of Science and Careers in Science

1. Lengkapkan bidang sains yang berikut.
Complete the following fields of science.

Bidang Sains Field of Science	Penerangan Explanation
(a) Biologi Biology	Kajian tentang benda hidup seperti haiwan dan tumbuhan The study of living things such as animals and plants
(b) Astronomi Astronomy	Kajian tentang planet, bintang dan objek lain dalam alam semesta The study of planets, stars and other objects in the universe
(c) Kimia Chemistry	Kajian tentang jirim dan tindak balas kimia The study of matter and chemical reaction
(d) Meteorologi Meteorology	Kajian tentang perubahan cuaca dan iklim The study of the changes in the weather and climate
(e) Geologi Geology	Kajian tentang batuan, tanah dan struktur Bumi The study of rocks, soil and Earth's structure
(f) Fizik Physics	Kajian tentang tenaga, daya dan momentum The study of energy, force and momentum

2. Namakan kerjaya berikut dalam bidang sains.
Name the following careers in the fields of science.

Ahli farmasi Pharmacist	Jururawat Nurse	Guru sains Science teacher	Angkasawan Astronaut	Doktor Doctor
(a) Doktor Doctor	(b) Jururawat Nurse	(c) Guru sains Science teacher	(d) Ahli farmasi Pharmacist	(e) Angkasawan Astronaut

3. Nyatakan subjek utama yang perlu dipelajari bagi kerjaya yang berikut.
State the main subjects to be studied for the following careers.

(a) Jurutera: Engineer:	Fizik Physics	(c) Doktor: Doctor:	Biologi Biology
(b) Ahli farmasi: Pharmacist:	Kimia Chemistry	(d) Geofizik: Geophysicist:	Geologi Geology

Modul PBD

Praktis Masteri UASA

Soalan Objektif

Bahagian A / Section A

- Antara yang berikut, yang manakah adalah contoh bagi fenomena semesta jadi?
Which of the following is an example of natural phenomena?
A. Kenderaan yang sedang bergerak di atas jalan.
A car moving on the road.
- Pembentukan petang selepas hujan.
A rainbow forming in the sky after rain.
- Seorang petani menanam sayur-sayuran di kebun miliknya.
A farmer planting vegetables in his farm.
- Seorang murid menjalankan eksperimen di makmal sains sekolah.
A student carrying out an experiment in the school laboratory.

CP 1.1.1 (K) & 1.1.2 (M)

- Antara yang berikut, yang manakah bukan kerjaya dalam bidang sains?
Which of the following is not a science-related career?
A. Ahli geologi
Geologist
B. Jurutera
Engineer
C. Peguam
Lawyer
D. Ahli Botani
Botanist

CP 1.1.1 (K) & 1.1.2 (M)

- Antara radas berikut, yang manakah digunakan untuk mengukur isi padu cecair yang mempunyai ketepatan 0.1 cm³?
Which of the following apparatus can be used to measure the volume of liquid to an accuracy of 0.1 cm³?

Soalan Subjektif

Bahagian B / Section B

- Padankan jawapan yang betul bagi kerjaya yang berkaitan dengan sains.
Match the correct answers for the careers related to science.

(i) Arkitek
Architect

Seorang yang terlatih untuk menyediakan dan memberikan ubat kepada orang ramai
A person who is trained to prepare and give out medicines to the public

(ii) Ahli botani
Botanist

Seorang pakar dalam sains tumbuhan
A specialist in plant science

Seorang yang merancang bentuk bangunan
A person who designs buildings

CP 1.1.1 (K) & 1.1.2 (M) [2 markah / 2 marks]

- Nyatakan langkah yang betul dalam penyiasatan saintifik berdasarkan pernyataan yang diberi.
State the correct step in scientific investigation based on the given statement.

Mengenal pasti masalah
Identify the problem

Membuat hipotesis
Make a hypothesis

Menganalisis data
Analyze data

(i) Penjelasan awal pemerhatian yang sedang diteliti.
Initial explanation of the observation being investigated.

Membuat hipotesis
Make a hypothesis

(ii) Menentukan apa yang diuji.
Determine what you want to test.

Mengenal pasti masalah
Identify the problem

CP 1.1.1 (K) & 1.1.2 (M) [2 markah / 2 marks]

10

Praktis Masteri UASA

Integrasi soalan berformat UASA di penghujung bab bertujuan membiasakan murid dengan soalan berpiawaian UASA.



Halaman Modul Reka Cipta TP6

11

TP6 & PBL-STEM

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

Bahan Sokongan Pembelajaran Petak Info

Example:

Kadar penyejatan ditakrifkan sebagai masa yang diambil untuk air hilang sepenuhnya daripada bekas pada suhu tertentu.



12

Makmal Sains Maya

Mari dalam makmal maya yang meneroka eksperimen mengkaji hubungan antara panjang bandul dengan tempoh ayunan. Let's experience a virtual lab on an experiment that studies the relationship between the length of a pendulum and the period of oscillation.



Aplikasi Harian

Mengapakah pensel kelihatan patah apabila sebahagiannya direndam di dalam air di dalam gelas? Why does a pencil appear to break when partially immersed in water in a glass?

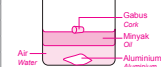
Bahagian C / Section C

2. (a) Rajah menunjukkan satu fenomena di Laut Mati. The diagram shows a phenomenon in the Dead Sea. Terangkan fenomena di atas / Explain the above phenomenon. Kandungan garam dan ketumpatan air Laut Mati adalah sangat tinggi. Badan manusia kurang tumpat berbanding air Laut Mati. Maka, manusia terapung di atas permukaan air Laut Mati. The content of salt and the density of the Dead Sea water are very high. Human body is less dense than the Dead Sea water. Thus, the human floats on the surface of the Dead Sea.



(b) Berdasarkan ketumpatan yang diberi, lukis dan labelkan kedudukan bahan-bahan yang betul di dalam bekas pada rajah di bawah. Based on the densities given, draw and label the correct positions of the materials in the beaker on the diagram below.

Bahan / Material	Ketumpatan (g cm ⁻³) / Density (g cm ⁻³)
Air / Water	1.00
Aluminium / Aluminium	2.70
Gabus / Cork	0.24
Minyak / Oil	0.7



(c) Hitung ketumpatan 700 g kayu yang mempunyai isi padu 80 cm³. Tunjukkan cara pengiraan anda. Calculate the density of 700 g of wood that has a volume of 80 cm³. Show your calculation.

$$\text{Ketumpatan} = \frac{\text{Mass}}{\text{Volume}} = \frac{700 \text{ g}}{80 \text{ cm}^3} = 8.75 \text{ g cm}^{-3}$$

(d) Rajah di bawah menunjukkan satu eksperimen yang dijalankan untuk mengkaji hubungan antara jenis larutan berbeza dengan ketumpatan. The diagram below shows an experiment carried out to study the relationship between different types of solutions with density.



(i) Berdasarkan rajah di atas, nyatakan pemerhatian anda. Seterusnya, berikan satu sebab untuk menjelaskan pemerhatian tersebut. Based on the diagram above, state your observation. Then, give a reason to explain the observation.

Telur di dalam air paip tenggelam, manakala telur di dalam air garam terapung kerana air garam lebih tumpat berbanding dengan air paip. The egg in tap water sinks, while the egg in salt water floats because salt water is denser than tap water.

(ii) Jika telur digantikan dengan bola pingpong, ramalkan apakah yang akan berlaku kepada bola tersebut di dalam air paip. If the egg is replaced with a ping-pong ball, predict what will happen to the ball in the tap water.

Bola pingpong terapung. / The ping-pong ball floats.

(iii) Nyatakan satu pemboleh ubah yang diamlarkan dalam eksperimen ini. State one constant variable in this experiment.

Jisim telur / Mass of egg

Tip Menjawab

Nyatakan dengan jelas faktor yang dikekalkan sama sepanjang eksperimen untuk menunjukkan kefahaman tentang pemboleh ubah. Clearly state the factor that is kept the same throughout the experiment to demonstrate understanding of the constant variable.



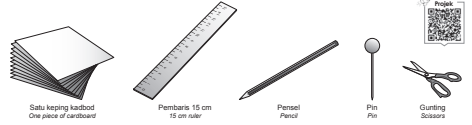
Bob 1

Chapter 1

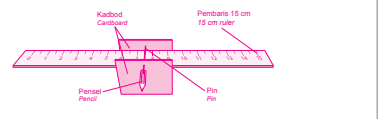
MODUL REKA CIPTA TP6

Projek Reka Cipta 1 mesra-UASA

Amin menghadapi masalah untuk menentukan jisim objek yang kecil kerana kepekaan neraca tuas di makmal yang hanya sehingga 1 g. Reka cipta neraca tuas menggunakan bahan-bahan di bawah untuk membantu Amin menyelesaikan masalahnya. Amin faced a problem in determining the mass of small objects due to the low sensitivity of the lever balance in the laboratory which is up to 1 g. Design a lever balance using the materials given below to help Amin solve his problem.



Lakarkan model neraca tuas tersebut dan terangkan bagaimana neraca tuas itu berfungsi. Sketch the model of the lever balance and explain how it works.



Penerangan / Explanation

- Kadkod digunakan sebagai badan fulkrum. Cardboard is used as the body of the fulcrum.
- Kadkod tersebut membenarkan pensel dan pin menembusnya. Cardboard can allow pencil and pin to pierce through it.
- Pensel dan pin digunakan untuk menetapkan kedudukan neraca tuas supaya tidak jatuh. A pencil and a pin are used to fix the position of the lever balance so that it will not fall.
- Pembaris 15 cm berskala digunakan sebagai badan tuas. 15 cm ruler with scale is used as the body of the lever.

12

Makmal Sains Maya

Bahan digital yang membantu murid meneroka dan meningkatkan pengetahuan tentang kaedah saintifik serta kemahiran proses sains bagi setiap langkah eksperimen wajib melalui teknologi maya.

13

Aplikasi Harian

Soalan yang mengaitkan konsep sains dengan situasi harian sebenar.

14

Tip Menjawab

Tip bagi soalan Bahagian C Sains UASA diberikan untuk membimbing murid memahami kehendak soalan.



Bahan Sokongan Digital **Kod QR**



Video

Pautan video pelbagai sumber untuk menyokong PdPc.



Info

Pautan info pelbagai sumber yang sesuai untuk menyokong pemahaman murid.



Tutorial

Video pengajaran yang berfokus pada sesuatu subtopik.



Peta Konsep

Kerangka bab dalam bentuk carta.



Nota Ekstra

Nota tambahan bagi melengkapkan proses pembelajaran.



Permainan

Aktiviti interaktif yang seronok dan menarik.



Model 3D

Gambaran berbentuk tiga dimensi yang menunjukkan struktur atau bentuk sesuatu objek dalam sains.



Cabaran KBAT

Praktis yang menguji keupayaan murid untuk menjawab soalan aras tinggi.



Kuiz Gamifikasi / Gamified Quiz

Aktiviti **Wordwall** untuk menguji kefahaman murid.



Idea Projek

Pautan video yang membantu murid menjana idea bagi menjalankan projek.

BAB 2 Sel Sebagai Unit Asas Hidupan
Cell as the Basic Unit of Life

Modul Pentaksiran Bilik Darjah PBD

Infografik

Apakah Sel? What is a Cell?

Sel merupakan unit yang terkecil bagi organisma yang menjalankan proses kehidupan seperti respirasi, pembahagian sel, perkumuhan, pencernaan, pembiakan dan pertumbuhan.
Cells are the most basic units of organisms that carry out life processes such as respiration, cell division, excretion, digestion, reproduction and growth.

Tutorial Video Model 3D Peta Konsep Nota Ekstra

Susu ibu Breast milk Susu formula Formula milk

Banding dan bezakan kandungan nutrien di dalam susu ibu dengan susu formula.
Compare and contrast the nutrient content in breast milk with formula milk.

Persamaan: **Membekalkan nutrien penting untuk pertumbuhan bayi**
Provides important nutrients for growth of baby

Similarities: **Memberi tenaga kepada bayi**
Provides energy to baby

Perbezaan: **Susu ibu mempunyai antibodi yang tinggi manakala susu formula tidak.**
Differences: **Breast milk has high levels of antibodies while formula milk does not.**

SP 4.6.2 (Aras 5 / Memahami) [3 markah / 3 marks]

Cabaran KBAT Kuit Gamifikasi 2 Gamified Quiz 2

Bab 2 - 4 Chapter 2 - 4

Praktis Masteri UASA

Soalan Objektif

Bahagian A / Section A

1. Rajah di bawah menunjukkan cara pembiakan melalui keratan batang.
The diagram below shows the method of reproduction through stem cuttings.

Antara proses berikut, yang manakah berlaku di P, Q dan R?
Which of the following processes occurs at P, Q and R?

	P	Q	R
A	Penempelan Implantation	Persenyawaan Fertilisation	Pengovulan Ovulation
B	Penempelan Implantation	Pengovulan Ovulation	Persenyawaan Fertilisation
C	Persenyawaan Fertilisation	Pengovulan Ovulation	Penempelan Implantation
D	Persenyawaan Fertilisation	Penempelan Implantation	Pengovulan Ovulation

Praktis Interaktif

Praktis Interaktif

Praktis pengukuhan digital mengikut topik.

Jawapan Praktis Masteri UASA

Jawapan Praktis Masteri UASA

Jawapan disediakan untuk membantu murid membuat penilaian sendiri.

Resos Digital Guru

Di platform  , guru yang menerima guna (*adoption*) siri Amali Sains KSSM diberi akses kepada EG-i dan bahan sokongan ekstra PdPc untuk tempoh satu tahun.

Apakah itu ?

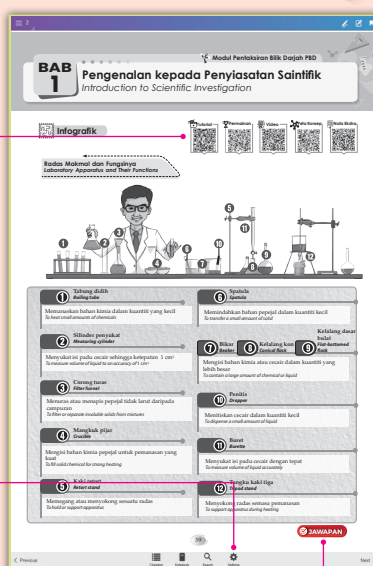
EG-i merupakan versi digital dan interaktif Edisi Guru Amali Sains secara dalam talian. Versi ini akan dapat mengoptimumkan penggunaan teknologi dalam pengajaran, memaksimumkan kesan PdPc, dan membangunkan suasana pembelajaran yang menyeronokkan serta responsif dalam kalangan murid.



Halaman Contoh

Klik Kod QR untuk mengakses bahan dalam kod QR seperti Video, Info dan Peta Konsep.

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



Alat sokongan lain:

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



Bagaimanakah saya dapat mengakses semua bahan di ePelangi+ ?



Klik butang  untuk memaparkan atau menyembunyikan jawapan semasa penyampaian PdPc.

Langkah 1 DAFTAR AKAUN

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

Semak e-mel dan klik pautan untuk mengaktifkan akaun.

Langkah 2 ENROLMEN

LOG IN ke akaun ePelangi+. Klik *Full Access* dan *Secondary [Full Access]*. Pilih tahun, siri, tingkatan dan tajuk yang dikehendaki. Masukkan *Enrolment Key* untuk enrol.

Hubungi wakil Pelangi untuk mendapatkan Enrolment Key.

Langkah 3 AKSES RESOS DIGITAL

Klik bahan untuk dimuat turun, diedit atau dimainkan.

Contoh Halaman Edisi Guru dengan Cadangan Bahan Sokongan PdPc Ekstra

eP+

Scientific Investigation

Mengkaji hubungan antara panjang bandul dengan tempoh ayunan
To investigate the relationship between the length of a pendulum and the period of oscillation

Langkah:
Step:

Mengenal pasti masalah
Identify a problem

Membina hipotesis
Construct a hypothesis

Mengawal pemboleh ubah
Control variables

Bagaimanakah panjang bandul mempengaruhi masa satu ayunan lengkap?
How does the length of a pendulum influence the period of one complete oscillation?

Semakin panjang bandul, semakin _____ tempoh diambil untuk satu ayunan lengkap.
The longer the length of a pendulum, the _____ the period taken for one complete oscillation.

(a) dimanipulasikan: Panjang bandul
manipulated Length of pendulum



Disyorkan



Boleh dimuat turun



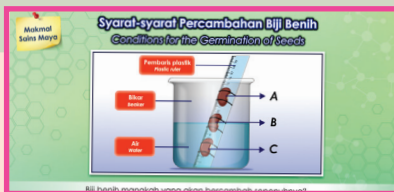
Boleh dimainkan



Boleh diedit

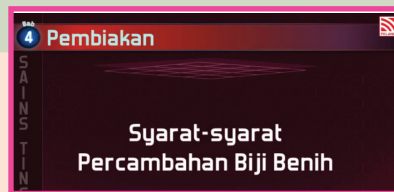
eP+ Makmal Sains Maya

Bahan digital yang membantu murid melalui teknologi maya.



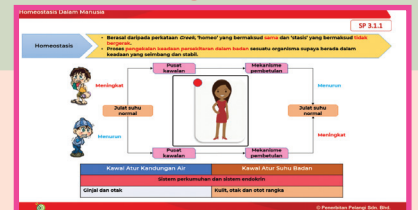
eP+ Video Eksperimen

Video yang menganimasikan pelaksanaan eksperimen wajib.



eP+ PowerPoint Interaktif

Slaid pengajaran lengkap merangkumi setiap topik dan subtopik.



eP+ Aktiviti Interaktif

Praktis digital dan interaktif yang menarik mengikut topik.



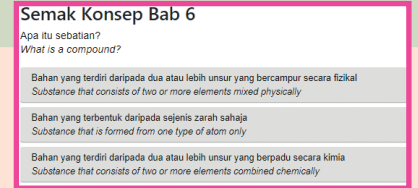
eP+ Carta Interaktif

Carta digital yang menganimasikan fenomena sains untuk menjadikan pembelajaran lebih menyeronokkan.



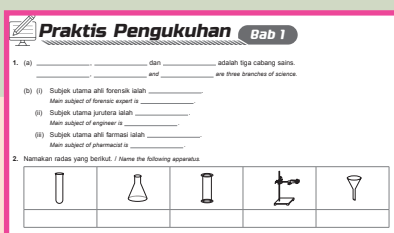
eP+ Jom Semak Konsep

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



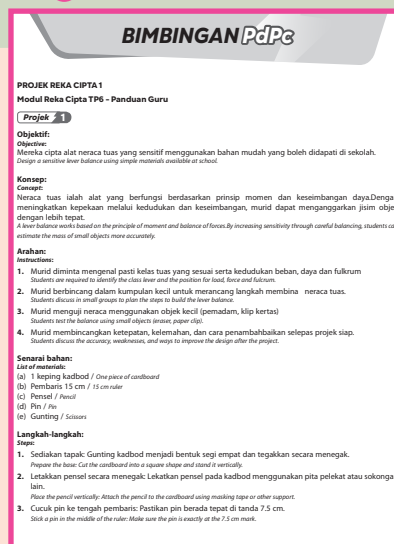
eP+ Praktis Pengukuhan

Soalan berformat UASA mengikut topik.



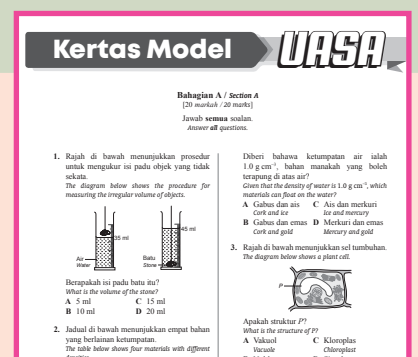
eP+ Bimbingan PdPc

Maklumat yang menerangkan konsep, langkah serta penggunaan radas dalam projek.



eP+ Kertas Model UASA & JSU

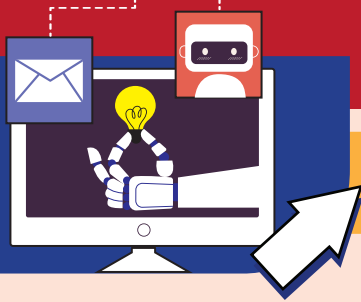
Kertas soalan berformat UASA yang lengkap berserta JSU sebagai rujukan.



eP+ e-RPH

Rancangan Pengajaran Harian dalam bentuk MS Word.

e-RPH Sains TINGKATAN 1			
RANCANGAN PENGAJARAN HARIAN			
KELAS	TEMA	TARIKH	
BAB	1.0 Pengenalan kepada Penyelidikan Saintifik	HARI	
TAJUK	1.1 Sains adalah Sebahagian daripada Kehidupan Harian	MASA	
OBJEKTIF PEMBELAJARAN			
Pada akhir PdPc, murid dapat: 1. Menghubungkan aktiviti harian dengan Sains 2. Mengingat maksud Sains 3. Merumuskan kepentingan bidang Sains tersebut dalam kehidupan seharian			
AKTIVITI PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN			
Pengenalan: 1. Guru menyajikan beberapa contoh aktiviti harian dan fenomena semula jadi menggunakan slaid PowerPoint. 2. Guru menggunakan teknik Dragon Ball untuk bertanya soalan yang menjurus kepada maksud sains dan kepentingan sains dalam kehidupan harian berdasarkan gambar yang ditayangkan. Aktiviti: 1. Ketua setiap kumpulan akan mencatat jawapan daripada murid yang mendapat bola dalam bentuk peta bulatan. 2. Pada akhir sesi Dragon Ball, setiap kumpulan akan membincangkan apakah maksud sains dan kepentingan sains berdasarkan jawapan-jawapan yang diberikan tadi. 3. Guru akan memilih satu kumpulan untuk mengemukakan hasil perbincangan mereka dan kumpulan lain akan memberikan pendapat mereka.			



Koleksi Bahan Digital Sokongan

Imbas kod QR di bawah untuk terus mengakses dan memuat turun bahan sokongan digital yang disediakan.



Video



Info



Tutorial



Peta Konsep



Nota Ekstra



Permainan



Model 3D



Cabaran KBAT



Kuiz Gamifikasi



Gamified Quiz



Idea Projek



Praktis Interaktif



Jawapan Praktis Masteri UASA

Bonus Edisi Guru



e-RPH



Carta Mengajar



Jom Semak Konsep



Praktis Pengukuhan

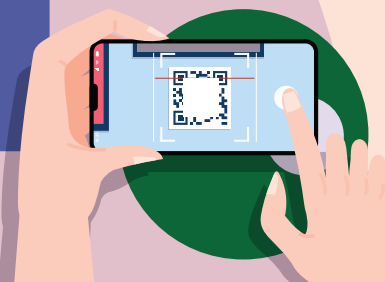


Kertas Model UASA & JSU



Sila akses ke
ePelangi+
untuk
mendapatkan
bahan digital
eksklusif!

- ▶ Edisi Guru Interaktif dengan butang **JAWAPAN**
- ▶ Edisi Guru PDF
- ▶ PowerPoint Interaktif
- ▶ Makmal Sains Maya
- ▶ Video Eksperimen
- ▶ Aktiviti Interaktif
- ▶ Carta Interaktif
- ▶ Bimbingan PdPc





Kandungan

Teknik Menjawab UASA Kemahiran Proses Sains

ix



MODUL EKSPERIMEN WAJIB



Nota Eksperimen Wajib 1 BAB 1

Info Video

1

Eksperimen Wajib	1	Menjalankan Penyiasatan Saintifik <i>Carrying Out Scientific Investigation</i>	Aktiviti Interaktif Makmal Sains Maya	2
---------------------	---	---	--	---

Nota Eksperimen Wajib 2 – 5 BAB 2

Info Video

5

Eksperimen Wajib	2	Tenaga Cahaya Diperlukan untuk Fotosintesis <i>Light Energy is Needed for Photosynthesis</i>		6
Eksperimen Wajib	3	Klorofil Diperlukan untuk Fotosintesis <i>Chlorophyll is Needed for Photosynthesis</i>		8
Eksperimen Wajib	4	Karbon Dioksida Diperlukan untuk Fotosintesis <i>Carbon Dioxide is Needed for Photosynthesis</i>	Makmal Sains Maya	10
Eksperimen Wajib	5	Air Diperlukan untuk Fotosintesis <i>Water is Needed for Photosynthesis</i>	Makmal Sains Maya	12

Nota Eksperimen Wajib 6 – 7 BAB 3

Info Video

14

Eksperimen Wajib	6	Kawal Atur Suhu Badan <i>Regulation of Body Temperature</i>	Makmal Sains Maya	15
Eksperimen Wajib	7	Gerak Balas Badan terhadap Tugas yang Berat <i>Body Response towards Heavy Tasks</i>		17

Nota Eksperimen Wajib 8 BAB 4

Video

19

Eksperimen Wajib	8	Syarat-syarat Percambahan Biji Benih <i>Conditions for Germination of Seeds</i>	Aktiviti Interaktif Video Eksperimen Makmal Sains Maya	20
---------------------	---	--	--	----

Nota Eksperimen Wajib 9 – 11 BAB 5

Info Video

23

Eksperimen Wajib	9	Kadar Resapan Kuprum(II) Sulfat <i>Rate of Diffusion of Copper(II) Sulphate</i>	Video Eksperimen Makmal Sains Maya	24
Eksperimen Wajib	10	Suhu Tidak Berubah semasa Perubahan Fizikal <i>Temperature Remains Constant during Physical Change</i>		27
Eksperimen Wajib	11	Jisim Tidak Berubah semasa Perubahan Fizikal <i>Mass Remains Constant during Physical Change</i>		29

Nota Eksperimen Wajib 12 – 13 BAB 8

Info Video

32

Eksperimen Wajib	12	Hukum Pantulan Cahaya <i>Law of Reflection of Light</i>	Video Eksperimen	33
Eksperimen Wajib	13	Hukum Pembiasan Cahaya <i>Law of Refraction of Light</i>		36



MODUL PENTAKSIRAN BILIK DARJAH (PBD)



BAB 1

Pengenalan kepada Penyiasatan Saintifik

Introduction to Scientific Investigation



39



Infografik

39

Aktiviti 1.1 Perbincangan	Takrifan Sains dan Kepentingan Sains dalam Kehidupan Harian <i>Definition of Science and the Importance of Science in Daily Life</i>	40
Aktiviti 1.2 Perbincangan	Bidang Sains dan Kerjaya dalam Sains <i>Fields of Science and Careers in Science</i>	41
Aktiviti 1.3 Perbincangan	Radas Makmal dan Simbol Bahan Berbahaya <i>Laboratory Apparatus and Symbols of Hazardous Materials</i>	42
Aktiviti 1.4 Perbincangan	Peraturan dan Langkah-langkah Keselamatan di dalam Makmal <i>Rules and Safety Precautions in the Laboratory</i>	44
Aktiviti 1.5 Perbincangan	Kuantiti Fizik dan Unitnya <i>Physical Quantities and Their Units</i>	45
Aktiviti 1.6 Inkuiri	Penggunaan Alat Pengukur yang Betul <i>The Use of Right Measuring Instruments</i>	46
Aktiviti 1.7 Inkuiri	Membandingkan Kejituan dalam Pengukuran <i>Comparing Accuracy in Measurements</i>	48
Aktiviti 1.8 Perbincangan	Mengatasi Ralat Sistematis dan Ralat Rawak <i>Overcoming Systematic Errors and Random Errors</i>	50
Aktiviti 1.9 Inkuiri	Membuat Anggaran Pengukuran <i>Determining Estimated Measurements</i>	52
Aktiviti 1.10 Inkuiri	Hubungan antara Jisim dengan Ketumpatan Pelbagai Pepejal yang Mempunyai Isi Padu yang Sama <i>Relationship between Mass and Density of Various Solids that Have the Same Volume</i>	56
Aktiviti 1.11 Inkuiri	Menentukan Ketumpatan Objek dengan Kaedah Sesaran Air <i>Determining the Density of Objects Using the Water Displacement Method</i>	58
Aktiviti 1.12 Perbincangan	Sikap Saintifik dan Nilai Murni <i>Scientific Attitudes and Noble Values</i>	59

Praktis Masteri UASA



60

BAB 2

Sel Sebagai Unit Asas Hidupan

Cell as the Basic Unit of Life



62



Infografik

62

Aktiviti 2.1 Inkuiri	Sel Haiwan dan Sel Tumbuhan <i>Animal Cells and Plant Cells</i>	63
Aktiviti 2.2 Perbincangan	Struktur Sel dan Fungsinya <i>Cell Structures and Their Functions</i>	65
Aktiviti 2.3 Perbincangan	Organisma Unisel dan Multisel <i>Unicellular and Multicellular Organisms</i>	67
Aktiviti 2.4 Perbincangan	Pelbagai Jenis Sel dan Fungsinya <i>Various Types of Cells and Their Functions</i>	68
Aktiviti 2.5 Perbincangan	Organisasi Sel dan Sistem dalam Badan <i>Cell Organisation and System in the Body</i>	69
Aktiviti 2.6 Perbincangan	Respirasi Sel dan Fotosintesis <i>Cellular Respiration and Photosynthesis</i>	70
Aktiviti 2.7 Inkuiri	Ujian Kanji pada Daun <i>Starch Test on a Leaf</i>	71
Aktiviti 2.8 Perbincangan	Proses Respirasi Sel dan Proses Fotosintesis <i>Cell Respiration Process and Photosynthesis Process</i>	73

Praktis Masteri UASA



74

Teknik Menjawab UASA

Kemahiran Proses Sains



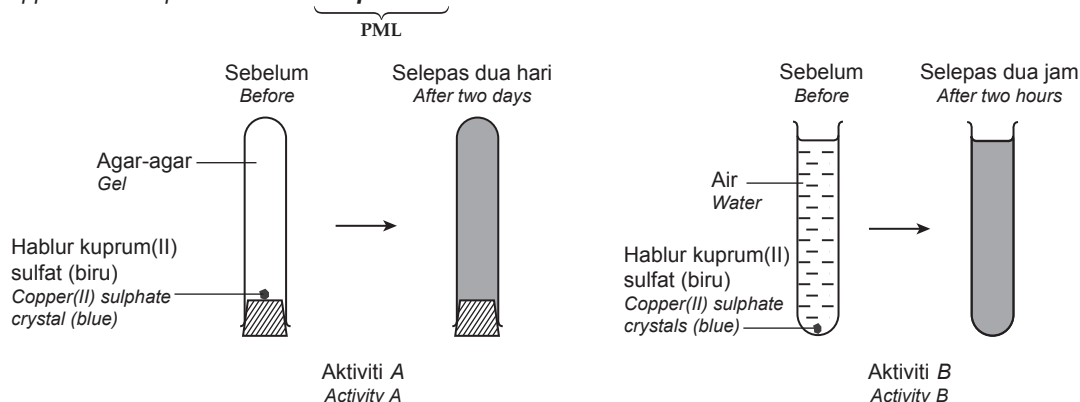
MENGAWAL PEMBOLEH UBAH / CONTROLLING VARIABLES		
Pemboleh ubah dimanipulasikan <i>Manipulated variable</i> (PMP)	Pemboleh ubah bergerak balas <i>Responding variable</i> (PGB)	Pemboleh ubah dimalarkan <i>Constant variable</i> (PML)
Faktor yang diubah / dikaji / diganti <i>Changed / Researched / Replaced factors</i>	Faktor yang diperhatikan / direkodkan (Pemerhatian / Keputusan / Hasil eksperimen) <i>Observed / Recorded factors</i> (<i>Observation / Result / Experimental result</i>)	Faktor yang ditetapkan / dikawal / sama <i>Fixed / Controlled / Same factors</i>

- Kenal pasti pemboleh ubah daripada pernyataan soalan / rajah / jadual.
Identify the variables from the question statement / diagram / table.

Contoh / Example:

Rajah di bawah menunjukkan susunan radas untuk menentukan **kadar resapan** kuprum(II) sulfat dalam dua keadaan jirim. Kedua-dua set radas diletakkan pada **suhu bilik**.

The diagram below shows the arrangement of apparatus to determine **the diffusion rate** of copper(II) sulphate in two **states of matter**. Both sets of apparatus were placed at room **temperature**.



Nyatakan faktor-faktor yang diubah dan diperhatikan dalam penyiasatan ini.

State the factors that were changed and observed in this investigation.

Faktor yang diubah / *Factor that was changed* : Keadaan jirim / Medium resapan / *State of matter / The medium of diffusion*

Faktor yang diperhatikan / *Factor that was observed* : Kadar resapan zarah / *The diffusion rate of particle*

MEMBUAT HIPOTESIS / MAKING A HYPOTHEIS

- Jangkaan awal perkaitan antara pemboleh ubah dimanipulasikan dengan pemboleh ubah bergerak balas.
Initial prediction of the relationship between the manipulated variable and the responding variable.

Perkadaran / Proportion:

Jika [pemboleh ubah dimanipulasikan] + [corak / parameter], maka [pemboleh ubah bergerak balas] + [corak / parameter].

If [manipulated variable] + [pattern / parameter], then [responding variable] + [pattern / parameter].

Perbandingan / Comparison:

[Pemboleh ubah dimanipulasikan₁] mempunyai [pemboleh ubah bergerak balas] + [corak / parameter] daripada [pemboleh ubah dimanipulasikan₂].

[Manipulated variable₁] has [responding variable] + [pattern / parameter] than [manipulated variable₂].

Contoh / Example:

Nyatakan hipotesis bagi eksperimen di atas. / *State the hypothesis for the experiment above.*

Pepejal mempunyai **kadar resapan zarah** lebih rendah daripada **cecair**.

Solid has a lower diffusion rate of particle than liquid.

PMP₁ PGB PMP₂

MODUL EKSPERIMEN WAJIB

Nota Eksperimen Wajib

1



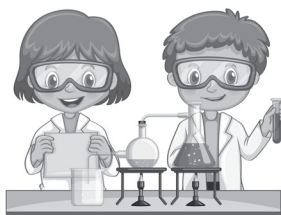
Penyiasatan Saintifik *Scientific Investigation*

Inferens *Inference*

- + Inferens ialah penjelasan saintifik tentang "Mengapakah sesuatu itu berlaku?".
Inference is a scientific explanation on "Why did something happen?"
- + Cara menulis inferens:
How to write an inference:
"[Nyatakan pemerhatian] berlaku kerana [Nyatakan penjelasan saintifik]."
"[State the observation] happened because [State the scientific explanation]."
- + Contoh:
Example:
 - ♦ Air bertukar warna kerana larutan itu bersifat asid.
Water changes colour because the solution is acidic.
 - ♦ Ais mencair kerana menyerap haba dari persekitaran.
Ice melts because it absorbs heat from the surrounding.

Definisi Secara Operasi *Operational Definition*

- + Definisi secara operasi ialah cara untuk mentakrifkan sesuatu pemboleh ubah berdasarkan pemerhatian dan bagaimana ia diukur dalam eksperimen.
Operational definition is a way to define a variable based on observation and how it is measured in an experiment.
- + Cara menulis definisi secara operasi:
"[Nyatakan pemboleh ubah] ditakrifkan sebagai [Apa yang diukur] menggunakan [Alat/Unit]."
How to write an operational definition:
"[State the variable] is defined as [What is measured] using [Instrument/Unit]."
- + Contoh:
Example:
Kadar penyejatan ditakrifkan sebagai masa yang diambil untuk air hilang sepenuhnya daripada bekas pada suhu tertentu.
Evaporation rate is defined as the time taken for water to completely disappear from a container at a given temperature.



Hipotesis *Hypothesis*

- + Hipotesis dibuat berdasarkan hubungan antara pemboleh ubah dimanipulasikan dan pemboleh ubah bergerak balas.
Hypotheses are made based on the relationship between the manipulated variable and the responding variable.
- + Cara menulis hipotesis:
How to write a hypothesis:
Semakin [Nyatakan pemboleh ubah dimanipulasikan], semakin [Nyatakan pemboleh ubah bergerak balas].
The more [State the manipulated variable], the more [State the responding variable].
- + Contoh:
Example:
 - ♦ Semakin panjang tali bandul, semakin perlahan kadar ayunan.
The longer the pendulum string, the slower the rate of oscillation.
 - ♦ Jika kuantiti baja meningkat, maka tinggi pokok juga akan meningkat.
If the quantity of fertiliser increases, then the height of the tree will also increase.

Pemboleh ubah *Variables*

- + Pemboleh ubah dimanipulasikan → apa yang diubah
Manipulated variable → what is changed
- + Pemboleh ubah bergerak balas → apa yang diukur
Responding variable → what is measured
- + Pemboleh ubah dimalarkan → apa yang dikekalkan sama supaya tidak mempengaruhi hasil eksperimen
Constant variable → what is kept the same to prevent influencing the results of the experiment



Makmal Sains Maya

Mari alami makmal maya yang meneroka eksperimen mengkaji hubungan antara panjang bandul dengan tempoh ayunan.
Let's experience a virtual lab on an experiment that studies the relationship between the length of a pendulum and the period of oscillation.



Menjalankan Penyiataan Saintifik
Carrying Out Scientific Investigation

Buku Teks Bab 1 ms 33 – 37 / SP 1.6.1, 1.6.2, 1.6.3

PAK-21 Eksperimen

Tujuan
Aim

Mengkaji hubungan antara panjang bandul dengan tempoh ayunan
To investigate the relationship between the length of a pendulum and the period of oscillation



Makmal Sains Maya
Menjalankan Penyiataan Saintifik
Carrying Out Scientific Investigation

Penyataan masalah
Problem statement

Bagaimanakah panjang bandul mempengaruhi masa satu ayunan lengkap?
How does the length of a pendulum influence the period of one complete oscillation?

Hipotesis
Hypothesis

Semakin panjang bandul, semakin panjang tempoh diambil untuk satu ayunan lengkap.
The longer the length of a pendulum, the longer the period taken for one complete oscillation.

Pemboleh ubah
Variables

- (a) dimanipulasikan : Panjang bandul
manipulated Length of pendulum
- (b) bergerak balas : Masa yang diambil bagi 10 ayunan lengkap
responding Time taken for 10 complete oscillations
- (c) dimalarkan : Jisim ladung, sudut ayunan
constant Mass of the pendulum, angle of oscillation

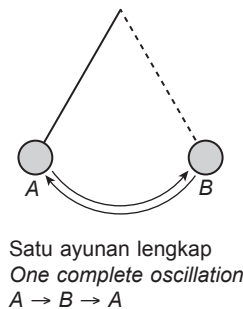
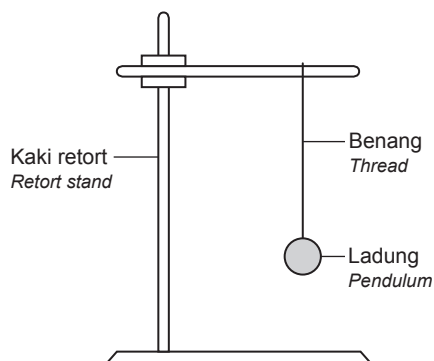
Bahan
Materials

Benang, ladung
Thread, pendulum

Radas
Apparatus

Kaki retort dengan pengapit, jam randik, pembaris meter
Retort stand with clamp, stopwatch, metre rule

Prosedur
Procedure



- Gunakan bandul dengan panjang 20 cm.
Use a pendulum with a length of 20 cm.
- Tarik bandul ke tepi pada sudut yang kecil dan lepaskan.
Pull the pendulum to the side at a small angle and release.
- Rekodkan masa untuk 10 ayunan lengkap.
Record the time for 10 complete oscillations.

Langkah:
Steps:

Mengenal pasti masalah
Identify a problem

Membina hipotesis
Construct a hypothesis

Mengawal pemboleh ubah
Control variables

Merancang eksperimen
Plan an experiment

Menjalankan eksperimen
Conduct the experiment



4. Ulang langkah 1 hingga 3 menggunakan panjang bandul 30 cm, 40 cm, 50 cm dan 60 cm.
Repeat steps 1 to 3 using pendulum lengths of 30 cm, 40 cm, 50 cm and 60 cm.
5. Plotkan graf tempoh ayunan melawan panjang bandul.
Plot a graph of the period of oscillations against the length of the pendulum.

Langkah: Steps:

Kaedah Method

1. Bandul dengan panjang 20 cm digunakan.

A pendulum with a length of 20 cm is used.

2. Bandul ditarik ke tepi pada sudut yang kecil dan dilepaskan.

The pendulum is pulled to the side at a small angle and released.

3. Masa untuk 10 ayunan lengkap direkodkan.

The time for 10 complete oscillations is recorded.

4. Langkah 1 hingga 3 diulangi menggunakan panjang bandul 30 cm, 40 cm, 50 cm dan 60 cm.

Steps 1 to 3 are repeated using pendulum lengths of 30 cm, 40 cm, 50 cm and 60 cm.

5. Graf tempoh ayunan melawan panjang bandul diplotkan.

A graph of the period of oscillations against the length of the pendulum is plotted.

Keputusan Result

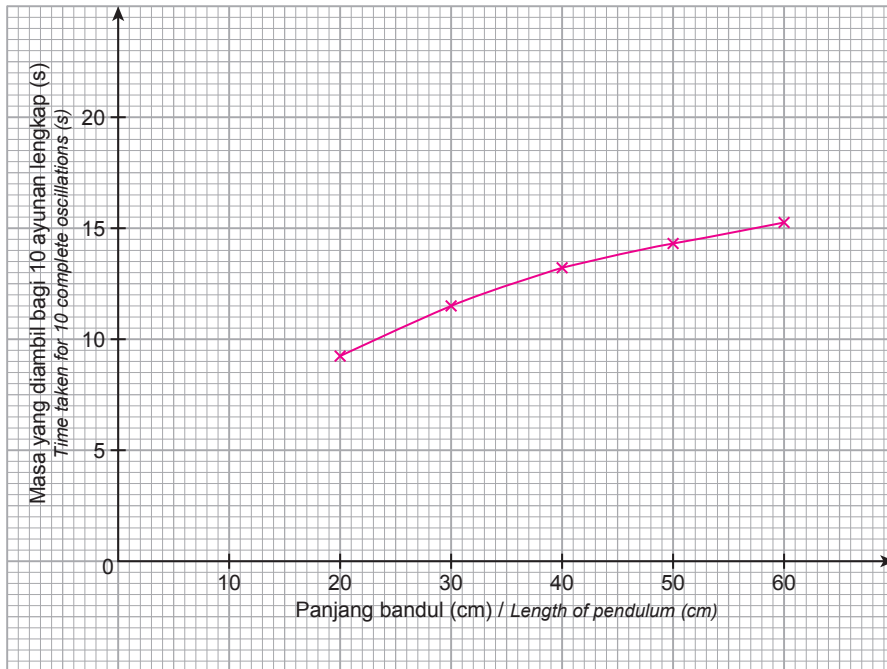
Panjang bandul (cm) <i>Length of pendulum (cm)</i>	Masa yang diambil untuk 10 ayunan lengkap (s) <i>Time taken for 10 complete oscillations (s)</i>			
	Bacaan 1 <i>Reading 1</i>	Bacaan 2 <i>Reading 2</i>	Bacaan 3 <i>Reading 3</i>	Purata <i>Average</i>
20	9.2	9.2	9.0	9.1
30	11.6	11.4	11.4	11.5
40	13.2	13.4	13.0	13.2
50	14.4	14.3	14.4	14.4
60	15.2	15.4	15.4	15.3

Mengumpul data
Collect data

(Jawapan murid / *Student's answer*)

Analisis
Analysis

Berdasarkan catatan bacaan yang diambil, plotkan satu graf masa yang diambil bagi 10 ayunan lengkap melawan panjang bandul.
Based on the recorded readings, plot a graph of the time taken for 10 complete oscillations versus the length of the pendulum.



(Jawapan murid / Student's answer)

Perbincangan
Discussion

1. Nyatakan hubungan antara panjang bandul dengan tempoh satu ayunan lengkap.
State the relationship between the length of pendulum and the period of one complete oscillation.

TP 2 KPS Membuat hipotesis

Semakin pendek bandul, semakin pendek tempoh satu ayunan lengkap.
The shorter the length of pendulum, the shorter the period of one complete oscillation.

2. Berikan definisi secara operasi bagi tempoh ayunan lengkap.
Give an operational definition of the period of complete oscillation.

TP 2 KPS Mendefinisikan secara operasi

Tempoh ayunan lengkap ialah masa yang diambil bagi memperoleh satu ayunan lengkap selepas bandul dilepaskan pada sudut tertentu.
The period of a complete oscillation is the time taken to obtain one complete oscillation after a pendulum is released at a certain angle.

3. Mengapakah kita perlu merekodkan masa untuk 10 ayunan lengkap?
Why do we need to record the time taken for 10 complete oscillations?

TP 2 KPS Membuat inferens

Untuk meningkatkan kejituan bacaan
To improve the reading accuracy

Kesimpulan
Conclusion

Hipotesis diterima. Semakin panjang bandul, semakin panjang tempoh diambil untuk satu ayunan lengkap.
The hypothesis is accepted. The longer the length of the pendulum, the longer the time taken for one complete oscillation.

Langkah:
Steps:

Menganalisis dan mentafsir data
Analyse and interpret data

Membuat kesimpulan
Make a conclusion

Menulis laporan
Write a report



Nota Eksperimen Wajib

2 – 5

Info



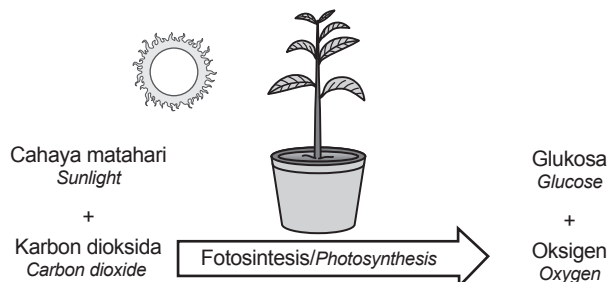
Video



Apakah Fotosintesis?

What is Photosynthesis?

- Fotosintesis ialah proses di mana tumbuhan hijau menggunakan cahaya matahari, karbon dioksida, dan air untuk menghasilkan glukosa (gula) dan oksigen.
Photosynthesis is the process by which green plants use sunlight, carbon dioxide, and water to produce glucose (sugar) and oxygen.



Mengapakah Cahaya Diperlukan?

Why is Light Necessary?

- Tenaga cahaya diserap oleh klorofil dalam daun.
Light energy is absorbed by chlorophyll in leaves.
- Tenaga ini digunakan untuk:
This energy is used to:
 - menguraikan air (H_2O) kepada oksigen dan hidrogen.
break down water (H_2O) into oxygen and hydrogen.
 - menukarkan karbon dioksida (CO_2) kepada glukosa.
convert carbon dioxide (CO_2) into glucose.
- Tanpa cahaya, proses ini tidak dapat berlaku kerana tiada makanan terbentuk untuk tumbuhan.
Without light, this process cannot occur because no food is formed for plants.

Apakah Klorofil?

What is Chlorophyll?

- Klorofil ialah pigmen berwarna hijau yang terdapat dalam kloroplas sel tumbuhan.
Chlorophyll is a green pigment located in the chloroplasts of plant cells.

Peranan Klorofil dalam Fotosintesis

Role of Chlorophyll in Photosynthesis

- Menyerap tenaga cahaya matahari
Absorbs sunlight energy
 - Klorofil bertindak sebagai "panel solar" tumbuhan.
Chlorophyll acts as the "solar panel" of the plants.
- Menukarkan tenaga cahaya kepada tenaga kimia
Converts light energy into chemical energy
 - Digunakan untuk menghasilkan glukosa daripada karbon dioksida dan air.
Used to produce glucose from carbon dioxide and water.

Mengapakah Karbon Dioksida Diperlukan untuk Fotosintesis?

Why Carbon Dioxide is Needed for Photosynthesis?

- Karbon dioksida (CO_2) diserap oleh tumbuhan melalui stomata.
Carbon dioxide (CO_2) is absorbed by plants through stomata.
- Stomata ialah liang-liang kecil yang kebanyakannya terdapat di bahagian bawah daun dan kadangkala pada batang tumbuhan.
Stomata are tiny pores or openings found mostly on the underside of plant leaves and sometimes on stems.
- Kekurangan karbon dioksida akan memperlambatkan atau menghentikan proses fotosintesis.
Lack of carbon dioxide will slow down or stop the process of photosynthesis.

Mengapakah Air Diperlukan dalam Proses Fotosintesis?

Why Water is Needed for Photosynthesis?

- Air diserap oleh akar tumbuhan dari tanah.
Water is absorbed by plant roots from the soil.
- Semasa proses fotosintesis, molekul air (H_2O) diuraikan kepada hidrogen dan oksigen.
In photosynthesis process, water molecules (H_2O) are broken down into hydrogen and oxygen.
- Hidrogen digunakan untuk membentuk glukosa.
Hydrogen is used to form glucose.
- Oksigen dibebaskan ke udara sebagai hasil sampingan.
Oxygen is released into the air as a byproduct.



Makmal Sains Maya

Mari alami makmal maya yang meneroka eksperimen mengkaji keperluan karbon dioksida dan air dalam proses fotosintesis.
Let's experience a virtual lab on an experiment that studies the need of carbon dioxide and water in the photosynthesis process.



BAB 1

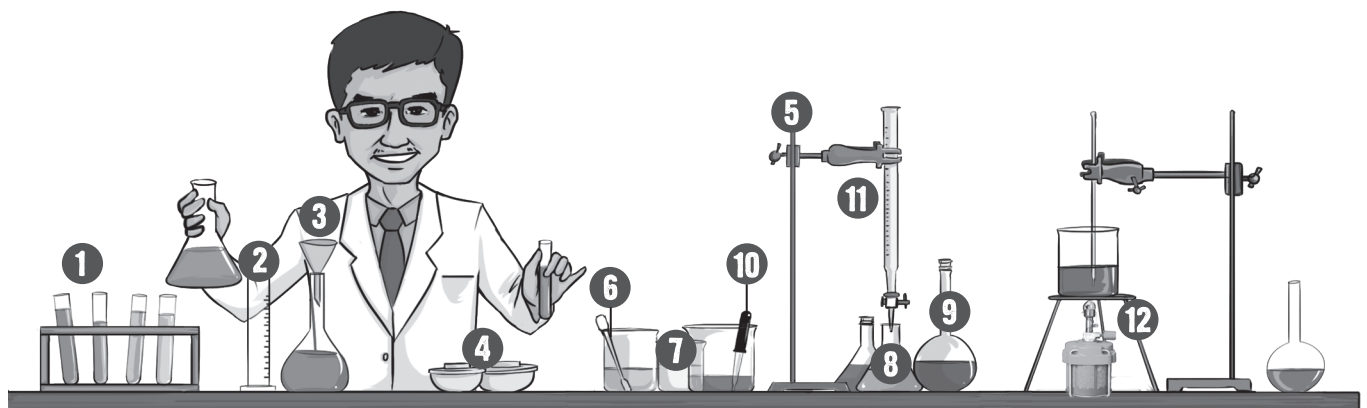
Pengenalan kepada Penyiasatan Saintifik Introduction to Scientific Investigation



Infografik



Radas Makmal dan Fungsinya Laboratory Apparatus and Their Functions



1 Tabung didih Boiling tube

Memanaskan bahan kimia dalam kuantiti yang kecil
To heat small amounts of chemicals

2 Silinder penyukat Measuring cylinder

Menyukat isi padu cecair sehingga ketepatan 1 cm^3
To measure volume of liquid to an accuracy of 1 cm^3

3 Corong turas Filter funnel

Menuras atau menapis pepejal tidak larut daripada campuran
To filter or separate insoluble solids from mixtures

4 Mangkuk pijar Crucible

Mengisi bahan kimia pepejal untuk pemanasan yang kuat
To fill solid chemical for strong heating

5 Kaki retort Retort stand

Memegang atau menyokong sesuatu radas
To hold or support apparatus

6 Spatula Spatula

Memindahkan bahan pepejal dalam kuantiti kecil
To transfer a small amount of solid

7 Bikar Beaker

8 Kelalang kon Conical flask

9 Kelalang dasar bulat Flat-bottomed flask

Mengisi bahan kimia atau cecair dalam kuantiti yang lebih besar
To contain a large amount of chemical or liquid

10 Penitis Dropper

Menitiskan cecair dalam kuantiti kecil
To dispense a small amount of liquid

11 Buret Burette

Menyukat isi padu cecair dengan tepat
To measure volume of liquid accurately

12 Tungku kaki tiga Tripod stand

Menyokong radas semasa pemanasan
To support apparatus during heating



Aktiviti 1.1

Takrifan Sains dan Kepentingan Sains dalam Kehidupan Harian

Definition of Science and the Importance of Science in Daily Life

PAK-21 Dragon Ball

1. Isi tempat kosong tentang definisi sains dan kepentingan sains dalam kehidupan harian.

Fill in the blanks on the definition of science and the importance of science in daily life.

SP 1.1.1

SP 1.1.2

SP 1.1.3

TP 1

TP 2

Disembuhkan
Cured

Mudah
Easier

Meningkatkan
Increase

Tinggi
High

Ilmu
Knowledge

Selesa
Comfortable

Sistematik
Systematic

Cepat
Faster

Definisi sains / The definition of science:

Sains ialah disiplin ilmu yang melibatkan pemerhatian dan penyiasatan saintifik yang sistematik terhadap fenomena semula jadi.

Science is a discipline of knowledge that involves systematic scientific observations and investigation of natural phenomena.

Kepentingan sains dalam kehidupan harian:

The importance of science in daily life:

(a)



Komunikasi global lebih mudah dan lebih cepat dengan penggunaan satelit dan komputer.

Global communication is easier and faster with the use of satellites and computers.

(b)



Pengangkutan menjadi lebih mudah, cepat dan lebih selesa.

Transportation is easier, faster and more comfortable.

(c)



Lebih banyak penyakit dapat disembuhkan dengan penemuan ubat-ubatan baharu.

More diseases can be cured with the discoveries of new drugs.

(d)



Membina bangunan-bangunan yang tinggi menggunakan kepakaran kejuruteraan.

Build high-rise buildings using engineering expertise.

(e)



Meningkatkan hasil tanaman melalui kaedah hidroponik dalam pertanian.

Increase crop yields through the hydroponic method in agriculture.

Standard Kandungan 1.1 Sains adalah sebahagian daripada kehidupan harian



Aktiviti Perbincangan

1.2

Bidang Sains dan Kerjaya dalam Sains Fields of Science and Careers in Science

PAK-21 Hot Seat

SP 1.1.4 TP 2

1. Lengkapkan bidang sains yang berikut.
Complete the following fields of science.

Meteorologi Meteorology	Kimia Chemistry	Astronomi Astronomy	Biologi Biology	Geologi Geology	Fizik Physics
----------------------------	--------------------	------------------------	--------------------	--------------------	------------------

Bidang Sains Field of Science	Penerangan Explanation
(a) Biologi Biology	Kajian tentang benda hidup seperti haiwan dan tumbuhan The study of living things such as animals and plants
(b) Astronomi Astronomy	Kajian tentang planet, bintang dan objek lain dalam alam semesta The study of planets, stars and other objects in the universe
(c) Kimia Chemistry	Kajian tentang jirim dan tindak balas kimia The study of matter and chemical reaction
(d) Meteorologi Meteorology	Kajian tentang perubahan cuaca dan iklim The study of the changes in the weather and climate
(e) Geologi Geology	Kajian tentang batuan, tanah dan struktur Bumi The study of rocks, soil and Earth's structure
(f) Fizik Physics	Kajian tentang tenaga, daya dan momentum The study of energy, force and momentum

2. Namakan kerjaya berikut dalam bidang sains.
Name the following careers in the fields of science.

SP 1.1.5 TP 1

Ahli farmasi Pharmacist	Jururawat Nurse	Guru sains Science teacher	Angkasawan Astronaut	Doktor Doctor
----------------------------	--------------------	-------------------------------	-------------------------	------------------



(a) **Doktor**
Doctor



(b) **Jururawat**
Nurse



(c) **Guru sains**
Science teacher



(d) **Ahli farmasi**
Pharmacist



(e) **Angkasawan**
Astronaut

3. Nyatakan subjek utama yang perlu dipelajari bagi kerjaya yang berikut.
State the main subjects to be studied for the following careers.

SP 1.1.6 TP 2

(a) Jurutera: Engineer:	<u>Fizik</u> <u>Physics</u>	(c) Doktor: Doctor:	<u>Biologi</u> <u>Biology</u>
(b) Ahli farmasi: Pharmacist:	<u>Kimia</u> <u>Chemistry</u>	(d) Geofizik: Geophysics:	<u>Geologi</u> <u>Geology</u>



Aktiviti Perbincangan

1.3

Radas Makmal dan Simbol Bahan Berbahaya

Laboratory Apparatus and Symbols of Hazardous Materials

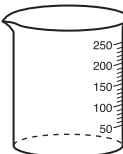
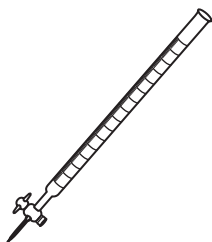
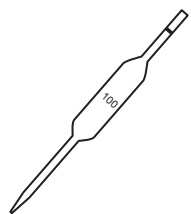
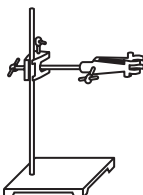
PAK-21 Who Am I

1. Rajah di bawah menunjukkan radas-radas yang biasa digunakan di dalam makmal. Namakan radas-radas ini berdasarkan kegunaan yang diberikan.

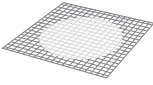
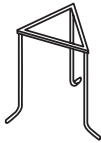
SP 1.2.1 SP 1.2.3 TP 1

The diagrams below show the apparatus commonly used in the laboratory. Name the apparatus based on the uses given.

Balang gas Gas jar	Mangkuk pijar Crucible	Kelalang dasar leper Flat-bottom flask	Tungku kaki tiga Tripod stand	Kaki retort Retort stand	Pipet Pipette
Buret Burette	Kelalang kon Conical flask	Tabung uji Test tube	Silinder penyukat Measuring cylinder		
Kelalang dasar bulat Round-bottom flask	Corong turas Filter funnel	Kasa dawai Wire gauze	Bikar Beaker	Piring sejat Evaporating dish	Serkup kaca Bell jar

(a)  Carta Mengajar Pengenalan kepada Penyiasatan Saintifik <i>Introduction to Scientific Investigation</i>  Tabung uji <i>Test tube</i> Untuk mengisi bahan kimia dalam kuantiti yang kecil <i>To contain chemicals in small quantities</i>	(b)  Bikar <i>Beaker</i> Kelalang kon <i>Conical flask</i> Kelalang dasar leper <i>Flat-bottom flask</i> Untuk mengisi bahan kimia dalam kuantiti yang besar <i>To contain chemicals in large quantities</i>	
(c)  Silinder penyukat <i>Measuring cylinder</i> Untuk menyukat isi padu cecair <i>To measure volume of liquid</i>	(d)  Buret <i>Burette</i> Untuk menyukat isi padu cecair dengan tepat <i>To measure volume of liquid accurately</i>	(e)  Pipet <i>Pipette</i> Untuk menyukat isi padu cecair yang tetap <i>To measure fixed volume of liquid</i>
(f)  Kaki retort <i>Retort stand</i> Untuk memegang radas <i>To hold apparatus</i>	(g)  Corong turas <i>Filter funnel</i> Untuk memisahkan pepejal tidak larut daripada campuran <i>To separate insoluble solids from mixtures</i>	(h)  Balang gas <i>Gas jar</i> Untuk mengumpul gas <i>To collect gas</i>



(i)  Kasa dawai <i>Wire gauze</i> Untuk menyebarkan haba dengan sekata semasa pemanasan <i>To distribute heat evenly during heating</i>	(j)  Tungku kaki tiga <i>Tripod stand</i> Untuk menyokong radas semasa pemanasan <i>To support apparatus during heating</i>	(k)  Mangkuk pijar <i>Crucible</i> Untuk mengisi bahan kimia apabila dipanaskan pada suhu tinggi <i>To contain chemical compounds when heated to high temperature</i>
(l)  Serkup kaca <i>Bell jar</i> Untuk menghasilkan keadaan vakum <i>To form a vacuum</i>	(m)  Piring sejat <i>Evaporating dish</i> Untuk menyejatkan cecair <i>To evaporate liquids</i>	(n)  Kelalang dasar bulat <i>Round-bottom flask</i> Untuk mengisi cecair untuk pemanasan <i>To contain liquid for heating</i>

PAK-21 Teka dan Menang

SP 1.2.2 TP 1

2. Kenal pasti simbol amaran di bawah berdasarkan contoh bahan berbahaya yang diberi.
Identify the hazardous symbols below based on the hazardous materials given.

Merengsa / Irritant
Radioaktif / Radioactive

Mengakis / Corrosive
Beracun / Poisonous

Mudah meletup / Explosive
Mudah terbakar / Flammable

(a)



Contoh / Example:

- Natrium sianida
Sodium cyanide
- Merkuri
Mercury

Beracun / Poisonous

(b)

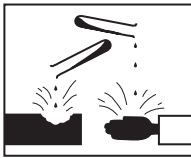


Contoh / Example:

- Kalium
Potassium
- Natrium
Sodium

Mudah meletup / Explosive

(c)



Contoh / Example:

- Asid pekat
Concentrated acid
- Alkali pekat
Concentrated alkali

Mengakis / Corrosive

(d)



Contoh / Example:

- Kloroform
Chloroform
- Bromin
Bromine

Merengsa / Irritant

(e)



Contoh / Example:

- Kerosin
Kerosene
- Alkohol
Alcohol

Mudah terbakar / Highly flammable

(f)



Contoh / Example:

- Uranium
Uranium
- Plutonium
Plutonium

Radioaktif / Radioactive



Aktiviti 1.4

Perbincangan

Peraturan dan Langkah-langkah Keselamatan di dalam Makmal

Rules and Safety Precautions in the Laboratory

PAK-21 Role Play

1. Tandakan (✓) kelakuan yang betul dan pangkah (✗) kelakuan yang salah di dalam makmal sains.

Tick (✓) the correct attitudes and cross (✗) the wrong attitudes in the science laboratory.

SP 1.2.4 TP 1



Murid-murid perlu beratur sebelum memasuki makmal sains.

Students need to queue before entering the science laboratory.

✓



Lakukan eksperimen mengikut arahan guru.

Do experiment according to teacher's instruction.

✓



Makan dan minum ketika berada di dalam makmal sains.

Eat and drink in the science laboratory.

✗



Laporkan sebarang kecederaan atau kerosakan radas makmal kepada guru dengan segera.

Report any injuries or damage of laboratory apparatus immediately to the teacher.

✓



Menghidu bahan kimia tanpa kebenaran guru.

Smell chemical reagents without teacher's permission.

✗



Rambut murid perempuan tidak diikat dengan kemas sebelum melakukan eksperimen.

Female students' hair is not tied neatly before do the experiment.

✗



Buang sampah pepejal ke dalam bakul sampah yang disediakan.

Dispose of solid waste into the waste baskets provided.

✓



Semua radas makmal perlu dicuci dan disimpan semula di rak selepas digunakan.

All laboratory apparatus needs to be washed and placed on the shelves after using it.

✓



Susun semula kerusi sebelum meninggalkan makmal sains.

Rearrange the chairs before leaving the science laboratory.

✓

Standard Kandungan 1.3 Kuantiti fizik dan unitnya

Aktiviti
Perbincangan

1.5

Kuantiti Fizik dan Unitnya
Physical Quantities and Their Units

PAK-21 Mix and Match

MODUL

HEBAT 2

SP 1.3.1 TP 1

1. Lengkapkan unit S.I. dan simbolnya berdasarkan kuantiti asas yang diberi.
Complete the S.I. units and symbols according to the base quantities given.

kilogram meter / metre Kelvin Ampere saat / second A kg m s K

Kuantiti asas Base quantity	Unit S.I. S.I. unit	Simbol Symbol
(a) Arus elektrik / Electric current	Ampere	A
(b) Masa / Time	saat / second	s
(c) Jisim / Mass	kilogram	kg
(d) Panjang / Length	meter / metre	m
(e) Suhu / Temperature	Kelvin	K

2. Lengkapkan jadual di bawah untuk simbol dan bentuk piawai bagi imbuhan.
Complete the table below for the symbols and standard form of prefixes.

SP 1.3.2 TP 2

Imbuhan Prefix	Simbol Symbol	Nilai Value	Bentuk piawai Standard form
mikro / micro	μ	0.000001	10^{-6}
mega / mega	M	1 000 000	10^6
kilo / kilo	k	1000	10^3
senti / centi	c	0.01	10^{-2}
mili / milli	m	0.001	10^{-3}
desi / deci	d	0.1	10^{-1}
giga / giga	G	1 000 000 000	10^9
nano / nano	n	0.000 000 001	10^{-9}

3. Tuliskan kuantiti berikut dalam unit yang dinyatakan.
Write the following quantities in the units stated.

SP 1.3.3 TP 2

- (a) 2.6 kg = 2 600 g
(b) 4 300 g = 4.3 kg
(c) 180 cm = 1.8 m
(d) 1.64 m = 1640 mm
(e) 7 200 s = 2 j / hrs
(f) 1 jam 30 minit = 5 400 s
1 hour 30 minutes

4. Apakah kepentingan unit S.I. dalam kehidupan harian?
What are the importance of S.I. units in daily life?

SP 1.3.4 TP 2

- (a) Pengukuran boleh difahami semua orang di serata dunia.
Measurement can be understood by all people in the world.
(b) Urusan perdagangan antarabangsa boleh dilaksanakan dengan lancar.
International trade can be implemented smoothly.

Standard Kandungan 1.4 Penggunaan alat pengukur, kejituan, kepersisan, kepekaan dan ralat



Aktiviti

Inkuiri

1.6

Penggunaan Alat Pengukur yang Betul

The Use of Right Measuring Instruments

Tujuan
Aim

Menggunakan dan mengendalikan alat pengukur dengan betul
To use and handle measuring instruments correctly

Bahan
Materials

Pensel, pembaris, botol air mineral, pita pengukur, air paip dan bateri
Pencil, ruler, mineral water bottle, measuring tape, tap water and dry cells

Radas
Apparatus

Termometer, jam randik, ammeter, voltmeter dan silinder penyukat
Thermometer, stopwatch, ammeter, voltmeter and measuring cylinder

Prosedur
Procedure

1. Jalankan aktiviti-aktiviti di bawah.
Carry out the activities below.
2. Ulang langkah 1 sebanyak tiga kali bagi setiap aktiviti.
Repeat step 1 three times for each activity.
3. Catatkan bacaan pengukuran dalam jadual yang diberikan.
Record the measurement readings in the table given.

Keputusan
Result

Aktiviti Activity	Alat pengukur Measuring tool	Pengukuran Measurement	Bacaan Reading			
			1	2	3	Purata Average
1	Pembaris Ruler	Panjang sebatang pensel (cm) Length of a pencil (cm)	10.5	10.5	10.4	10.47
2	Pita pengukur Measuring tape	Lilitan botol air mineral (cm) Circumference of mineral water bottle (cm)	23.1	23.0	23.2	23.1
3	Termometer Thermometer	Suhu air paip (°C) Temperature of tap water (°C)	26.0	26.2	26.3	26.17
4	Jam randik Stopwatch	Masa yang diambil untuk murid berjalan mengelilingi makmal (s) Time taken by a student to walk around the laboratory (s)	36.0	36.4	36.2	36.2
5	Ammeter Ammeter	Arus elektrik yang dibekalkan oleh dua bateri dalam satu litar tertutup (A) Electric current supplied by two batteries in a closed circuit (A)	0.30	0.30	0.32	0.31
6	Voltmeter Voltmeter	Voltan yang dibekalkan oleh dua bateri dalam satu litar tertutup (V) Voltage supplied by two batteries in a closed circuit (V)	3.0	3.0	3.0	3.0
7	Silinder penyukat Measuring cylinder	Isi padu air paip (ml) Volume of tap water (ml)	50	50	52	50.7

(Jawapan murid / Student's answer)

Perbincangan
Discussion

1. Apakah **dua** jenis ralat yang mungkin anda lakukan semasa menggunakan alat pengukur?
What are the **two** types of error that you may make while using a measuring tool?

SP 1.4.3 TP 1

Ralat **sifar** dan ralat **paralaks**.
Zero error and **parallax** error.

2. Mengapakah setiap ukuran perlu diulang sebanyak tiga kali?
Why do each measurement need to be repeated for three times?

SP 1.4.1 TP 3 KBAT Mengaplikasi

KPS Mengeksperimen

Untuk mendapatkan bacaan yang lebih **jitu**.
To get more **accurate** value.

3. Lengkapkan jadual di bawah untuk mengelakkan ralat paralaks semasa mengambil bacaan berdasarkan contoh radas yang diberi.
Complete the table below to avoid parallax error while taking the readings based on the examples of apparatus given.

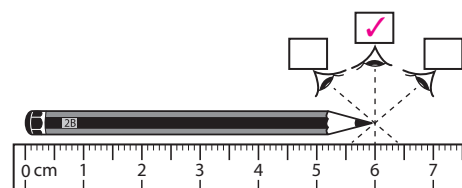
SP 1.4.3 TP 3 KBAT Mengaplikasi

Kedudukan mata untuk mengelakkan ralat paralaks Position of eyes to prevent parallax error	Berserenjang dengan skala bacaan Perpendicular to the reading scale	Berserenjang dengan aras meniskus cecair Perpendicular to the meniscus level of liquid
Contoh radas Example of apparatus	Pembaris, pita pengukur, jam randik, ammeter Ruler, measuring tape, stopwatch, ammeter	Silinder penyukat, termometer Measuring cylinder, thermometer

4. Tandakan (✓) kedudukan mata yang betul semasa mengambil bacaan berikut. Kemudian, nyatakan nilai bacaan.
Tick (✓) the correct eye position when taking the following readings. Then, state the reading values.

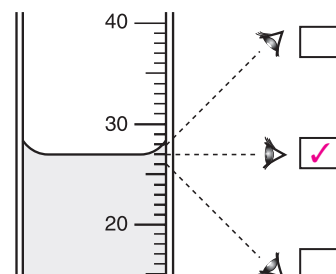
SP 1.4.2 TP 2 KPS Mengukur dan menggunakan nombor

(a)



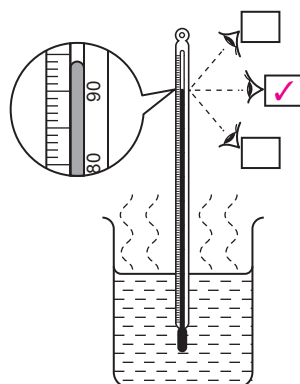
Panjang / Length: **6** cm

(b)



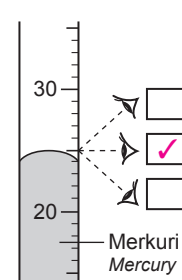
Isi padu air: **27** ml
Volume of water

(c)



Suhu / Temperature: **94** °C

(d)



Isi padu merkuri: **25** ml
Volume of mercury

Kesimpulan
Conclusion

Bacaan perlu diambil **beberapa** kali untuk memperoleh data yang jitu.
Readings should be taken **several** times to obtain more accurate data.

Standard Kandungan 1.4 Penggunaan alat pengukur, kejituan, kepersisan, kepekaan dan ralat



Aktiviti

1.7

Membandingkan Kejituan dalam Pengukuran

Inkuiri

Comparing Accuracy in Measurements

Tujuan
Aim

Mengukur, mengguna dan mengendalikan peralatan yang lebih jitu dengan betul
To measure, use and handle instruments with higher accuracy correctly

Bahan
Materials

Bikar, dawai kuprum dan buku teks
Beaker, copper wire and textbook

Radas
Apparatus

Angkup vernier, angkup vernier digital, tolok skru mikrometer, tolok skru mikrometer digital, termometer digital, termometer klinik, neraca tiga palang dan penimbang digital
Vernier calipers, digital vernier calipers, micrometer screw gauge, digital micrometer screw gauge, digital thermometer, clinical thermometer, triple beam balance and digital balance

Prosedur
Procedure

1. Ukur diameter dalam dan diameter luar sebuah bikar dengan menggunakan angkup vernier seperti dalam Rajah (a).

Measure the internal and external diameters of a beaker using a pair of vernier calipers as shown in Diagram (a).

2. Ulang langkah 1 sebanyak tiga kali untuk mendapatkan bacaan purata.

Repeat step 1 three times to obtain average readings.

3. Ulang langkah 1 hingga 2 dengan menggunakan angkup vernier digital.

Repeat steps 1 to 2 using a pair of digital vernier calipers.

4. Ukur diameter seutas dawai kuprum dengan menggunakan tolok skru mikrometer seperti dalam Rajah (b).

Measure the diameter of a copper wire using a micrometer screw gauge as shown in Diagram (b).

5. Ulang langkah 4 sebanyak tiga kali untuk mendapatkan bacaan purata.

Repeat step 4 three times to obtain an average reading.

6. Ulang langkah 4 hingga 5 dengan menggunakan tolok skru mikrometer digital.

Repeat steps 4 to 5 using a digital micrometer screw gauge.

7. Pegang bebuli termometer klinik dalam satu tangan selama 2 minit seperti dalam Rajah (c). Baca dan rekodkan suhu.

Hold the bulb of the clinical thermometer in one hand for 2 minutes as in Diagram (c). Read and record the temperature reading.

8. Ulang langkah 7 sebanyak tiga kali untuk mendapatkan bacaan purata.

Repeat step 7 three times to obtain an average reading.

9. Ulang langkah 7 hingga 8 dengan menggunakan termometer digital.

Repeat steps 7 to 8 using a digital thermometer.

10. Timbang sebuah buku teks di atas neraca tiga alur seperti dalam Rajah (d).

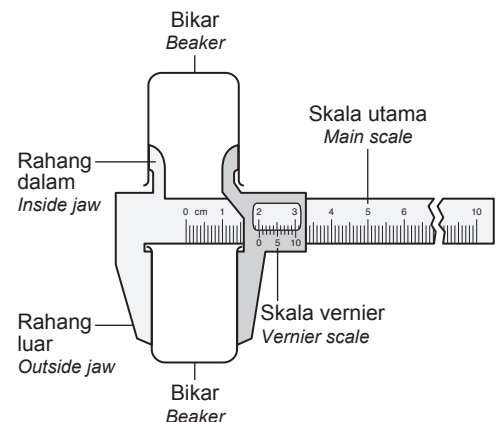
Weigh a textbook on a triple beam balance as in Diagram (d).

11. Ulang langkah 10 sebanyak tiga kali untuk mendapatkan bacaan purata.

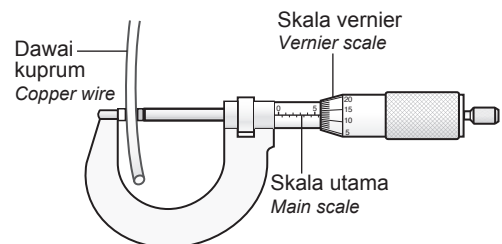
Repeat step 10 three times to obtain an average reading.

12. Ulang langkah 10 hingga 11 dengan menggunakan penimbang digital.

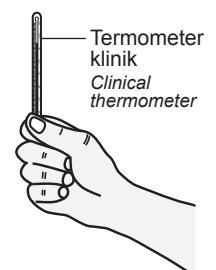
Repeat steps 10 to 11 using a digital balance.



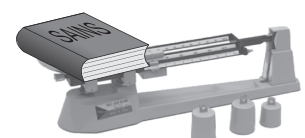
Rajah (a) / Diagram (a)



Rajah (b) / Diagram (b)



Rajah (c) / Diagram (c)



Rajah (d) / Diagram (d)

Keputusan
Result

Alat pengukur Measuring tool		Bacaan Reading			
		1	2	3	Purata Average
(a) Angkup vernier (cm) Vernier calipers (cm)	Diameter dalam Internal diameter	4.80	4.81	4.81	4.81
	Diameter luar External diameter	5.0	5.0	4.9	5.0
(b) Angkup vernier digital (cm) Digital vernier calipers (cm)	Diameter dalam Internal diameter	4.82	4.82	4.82	4.82
	Diameter luar External diameter	5.0	5.0	5.0	5.0
(c) Tolok skru mikrometer (mm) Micrometer screw gauge (mm)		3.26	3.26	3.25	3.26
(d) Tolok skru mikrometer digital (mm) Digital micrometer screw gauge (mm)		3.262	3.262	3.262	3.262
(e) Termometer klinik (°C) Clinical thermometer (°C)		36.4	36.4	36.5	36.4
(f) Termometer digital (°C) Digital thermometer (°C)		36.4	36.4	36.4	36.4
(g) Neraca tiga alur (g) Triple beam balance (g)		233.4	233.0	233.2	233.2
(h) Penimbang digital (g) Digital balance (g)		233.41	233.41	233.41	233.41

(Jawapan murid / Student's answer)

Perbincangan
Discussion

Lengkapkan jadual di bawah dengan kejituan bacaan alat pengukur. **TP 2 KPS** Mengukur dan menggunakan nombor
Complete the table below with the accuracy of the measuring tools.

Alat pengukur Measuring tool	Kejituan Accuracy
(a) Angkup vernier Vernier calipers	0.01 cm
(b) Angkup vernier digital Digital vernier calipers	0.01 mm
(c) Tolok skru mikrometer Micrometer screw gauge	0.01 mm
(d) Tolok skru mikrometer digital Digital micrometer screw gauge	0.001 mm
(e) Termometer klinik Clinical thermometer	0.5°C
(f) Termometer digital Digital thermometer	0.1°C
(g) Neraca tiga alur Triple beam balance	0.05 g
(h) Penimbang digital Digital balance	0.01 g

Kesimpulan
Conclusion

Angkup vernier digital, tolok skru mikrometer digital, termometer digital dan penimbang digital ialah alat-alat pengukur yang lebih jitu.

Digital vernier calipers, digital micrometer screw gauge, digital thermometer and digital balance are more accurate measuring tools.



Aktiviti Perbincangan

1.8

Mengatasi Ralat Sistematik dan Ralat Rawak Overcoming Systematic Errors and Random Errors

1. Apakah yang dimaksudkan dengan ralat dalam pengukuran?

SP 1.4.3 TP 1

What is meant by error in a measurement?

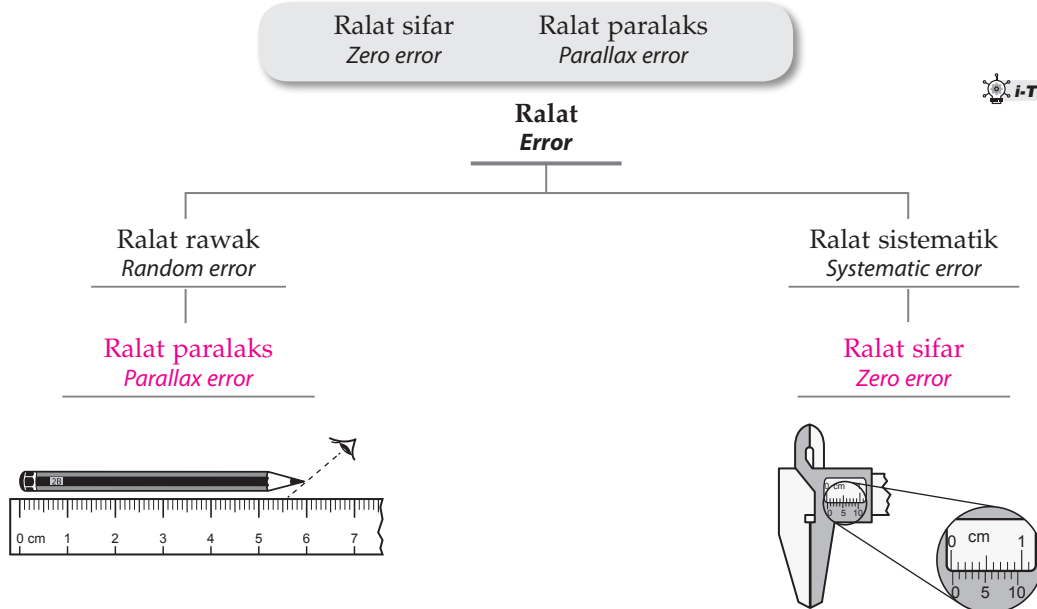
Ralat dalam pengukuran ialah perbezaan antara nilai ukuran dengan nilai sebenar.

The error in a measurement is the difference between the measured value and the actual value.

2. Nyatakan contoh bagi ralat-ralat yang berikut.

SP 1.4.3 TP 1

State the examples for the following errors.



I-THINK Peta Pokok

3. Nyatakan jenis ralat berdasarkan penerangan yang diberi.

SP 1.4.3 TP 2

State the type of errors based on the explanations given.

Ralat Error	Penerangan Explanation
Ralat sifar Zero error	Ralat yang disebabkan oleh alat pengukur yang cacat <i>Error due to defective measuring tool</i>
Ralat paralaks Parallax error	Ralat yang disebabkan oleh kedudukan mata yang salah semasa mengambil bacaan <i>Error due to wrong position of the eye while taking a reading</i>

4. (a) Bagaimanakah kita dapat mengurangkan ralat rawak?

SP 1.4.3 TP 3 KBAT Mengaplikasi

How can we reduce random error?

Ralat rawak dapat dikurangkan dengan mengambil bacaan ukuran untuk beberapa kali dan memperoleh nilai purata. Semasa mengambil bacaan, mata pemerhati hendaklah berserenjang dengan skala suatu alat pengukur.

Random errors can be reduced by taking measurements several times and get the average value. When taking the reading, the observer's eyes should be perpendicular to the scale of a measuring tool.

- (b) Bagaimanakah kita dapat mengurangkan ralat sistematik?

SP 1.4.3 TP 3 KBAT Mengaplikasi

How can we reduce systematic error?

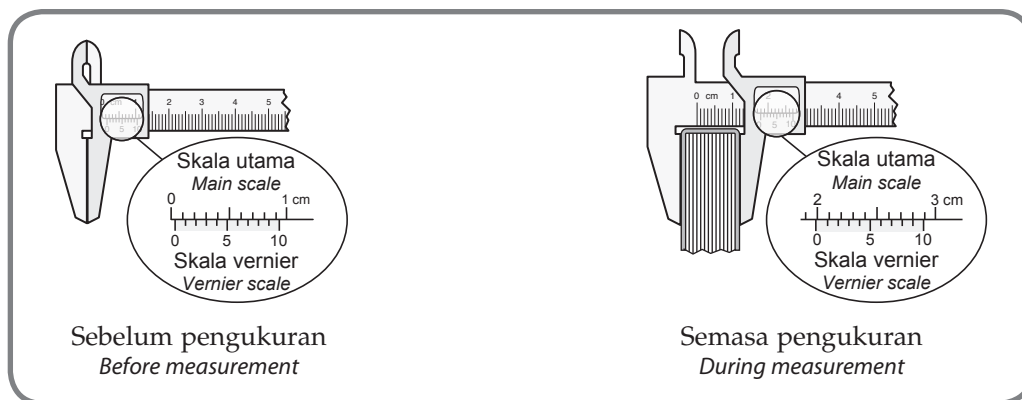
Ralat sistematik dapat dikurangkan dengan mengambil nilai bacaan menggunakan alat pengukur yang berbeza. Pilih alat pengukur yang memberikan nilai bacaan yang jitu.

Systematic errors can be reduced by taking reading value using different measuring tools. Choose a measuring tool that gives accurate reading value.

5. Rajah di bawah menunjukkan sepasang angkup vernier sebelum dan semasa mengukur ketebalan sebuah buku.

SP 1.4.3 TP 3 KBAT Mengaplikasi

The diagram below shows a pair of vernier calipers before and during the measurement of the thickness of a book.



- (a) Tentukan ralat sifar angkup vernier itu.
Determine the zero error of the vernier calipers.

0.03 cm

- (b) Apakah ketebalan buku itu dengan ralat sifar?
What is the thickness of the book with the zero error?

1.99 cm

- (c) Tentukan ketebalan sebenar buku itu.
Determine the actual thickness of the book.

Ketebalan sebenar buku = 1.99 cm – 0.03 cm
Actual thickness of the book
= 1.96 cm

6. Rajah di bawah menunjukkan sebuah tolok skru mikrometer sebelum dan semasa mengukur ketebalan suatu dawai.

SP 1.4.3 TP 3 KBAT Mengaplikasi

The diagram below shows a micrometer screw gauge before and during the measurement of the thickness of a wire.



- (a) Tentukan ralat sifar tolok skru mikrometer itu.
Determine the zero error of the micrometer screw gauge.

0.03 mm

- (b) Apakah ketebalan dawai itu dengan ralat sifar?
What is the thickness of the wire with the zero error?

4.29 mm

- (c) Tentukan ketebalan sebenar dawai itu.
Determine the actual thickness of the wire.

Ketebalan sebenar dawai = 4.29 mm – 0.03 mm
Actual thickness of the wire
= 4.26 mm

Standard Kandungan 1.4 Penggunaan alat pengukur, kejituan, kepersisan, kepekaan dan ralat



Aktiviti Inkuiri

1.9

Membuat Anggaran Pengukuran Determining Estimated Measurements

Tujuan Aim

Membuat anggaran panjang, luas, jisim dan isi padu objek
To estimate length, area, mass and volume of objects

Bahan Materials

Pensel, pembaris, klip kertas, kertas graf dengan grid 1 cm × 1 cm, kertas A4 (100 helai), air, batu dan benang
Pencil, ruler, paper clips, graph paper with 1 cm × 1 cm grid, A4 paper (100 pieces), water, stone and thread

Radas Apparatus

Neraca tiga alur dan silinder penyukat
Triple beam balance and measuring cylinder

Prosedur Procedure

A Panjang / Length

- Ukur panjang satu klip kertas.
Measure the length of a paper clip.
- Susunkan klip-klip kertas di sebelah pensel seperti dalam Rajah (a).
Arrange the paper clips next to a pencil as shown in Diagram (a).
- Hitungkan bilangan klip kertas yang diperlukan untuk menjadi sama panjang dengan pensel. Kemudian, anggarkan panjang pensel itu dan catat dalam jadual.
Calculate the number of paper clips required to become the same length as the pencil. Then, estimate the length of the pencil and record in the table.
- Ukur panjang pensel itu dengan menggunakan pembaris dan catat bacaan dalam jadual.
Measure the length of the pencil using a ruler and record the reading in the table.



Rajah (a) / Diagram (a)

B Luas / Area

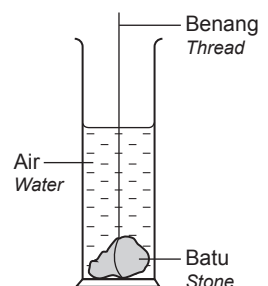
- Letakkan sehelai daun pada satu kertas graf. Surihkan garisan luar daun dengan menggunakan pensel.
Place a leaf on a graph paper. Trace the outline of the leaf using a pencil.
- Tandakan (✓) semua segi empat sama yang lengkap, separuh lengkap dan melebihi separuh lengkap. (Luas setiap segi empat sama = 1 cm²)
Tick (✓) all the complete squares, half squares and more than half squares. (Area of each square = 1 cm²)
- Anggarkan luas daun tersebut.
Estimate the area of the leaf.

C Jisim / Mass

- Timbang 100 helai kertas A4 di atas neraca tiga alur.
Weigh 100 pieces of A4 paper on a triple beam balance.
- Ulang langkah 1 sebanyak tiga kali untuk mendapatkan bacaan purata.
Repeat step 1 three times to obtain an average reading.
- Anggarkan jisim sehelai kertas A4.
Estimate the mass of one piece of A4 paper.

D Isi padu / Volume

- Tuangkan 50 ml air ke dalam silinder penyukat.
Pour 50 ml of water into a measuring cylinder.
- Rekodkan isi padu awal air.
Record the initial volume of water.
- Ikut sebiju batu dengan benang dan turunkan batu itu ke dalam air seperti dalam Rajah (b).
Tie a stone with a thread and lower it into the water as shown in Diagram (b).



Rajah (b) / Diagram (b)

4. Rekodkan isi padu akhir air.
Record the final volume of water.
5. Anggarkan isi padu batu itu.
Estimate the volume of the stone.

Keputusan
Result

A

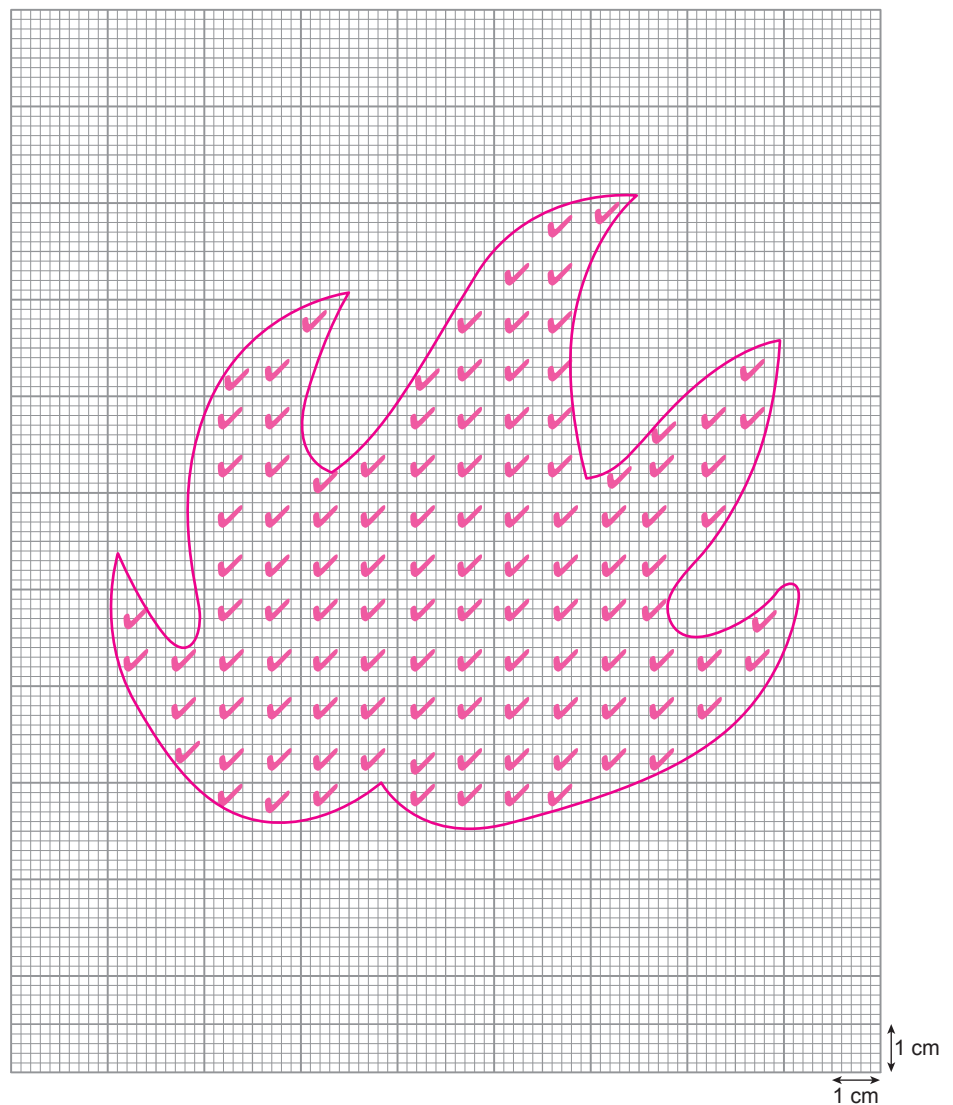
Panjang / Length

Anggaran panjang pensel (cm) <i>Estimation of the length of pencil (cm)</i>	Panjang sebenar pensel (cm) <i>Actual length of pencil (cm)</i>
15.0	15.3

(Jawapan murid / Student's answer)

B

Luas / Luas



$$\text{Luas daun} = \underline{112} \times 1 \text{ cm}^2$$

$$\text{Area of leaf} = \underline{112} \text{ cm}^2$$

C

Jisim / Mass

Jisim 100 kertas A4 (g) Mass of 100 A4 papers (g)				Jisim satu kertas A4 (g) Mass of one A4 paper (g)
1	2	3	Purata Average	
452.0	453.0	452.0	452.0	4.52

D

Isi padu / Volume

Isi padu awal air (cm ³) Initial volume of water (cm ³)	Isi padu akhir air (cm ³) Final volume of water (cm ³)	Isi padu batu (cm ³) Volume of stone (cm ³)
50.0	54.6	4.6

(Jawapan murid / Student's answer)

Perbincangan
Discussion

1. (a) Apakah definisi secara operasi bagi panjang?
What is the operational definition of length?

SP 1.4.1 TP 1 KPS Mendefinisi secara operasi

Panjang ialah jarak di antara dua titik.

Length is the distance between two points.

- (b) Adakah anggaran panjang pensel sama dengan panjang sebenar pensel dalam Aktiviti A?

SP 1.4.4 TP 2 KPS Mentafsir data

Is the estimated length of the pencil same with the actual length of the pencil in Activity A?

Tidak / No

2. (a) Apakah definisi secara operasi bagi luas?
What is the operational definition of area?

SP 1.4.4 TP 1 KPS Mendefinisi secara operasi

Luas ialah jumlah permukaan yang diliputi oleh suatu objek.

Area is the total surface covered by an object.

- (b) Luas objek yang sekata dapat dihitung dengan rumus
The area of a regular object can be calculated by using the formula

SP 1.4.4 TP 2

Luas = Panjang × Lebar
Area Length × Width

- (c) Adakah luas tapak tangan yang ditentukan dalam Aktiviti B jitu?
Is the area of the palm determined in Activity B accurate?

SP 1.4.4 TP 4

KBAT (Menganalisis) KPS Mentafsir data

Tidak / No

- (d) Jika grid kertas graf itu ditukarkan kepada $\frac{1}{2}$ cm × $\frac{1}{2}$ cm, apakah ramalan tentang luas anggaran itu?

SP 1.4.4 TP 4 KBAT (Menganalisis) KPS Meramal

If the grid of the graph paper is changed to $\frac{1}{2}$ cm × $\frac{1}{2}$ cm, what is the prediction for the estimated area?

Luas anggaran itu akan menjadi lebih jitu.

The estimated area of the object will be more accurate.



3. (a) Apakah definisi jisim?
What is the definition of mass?

SP 1.4.4 TP 1

Jisim ialah kuantiti jirim yang terkandung dalam suatu objek.

Mass is the quantity of matter in an object.

- (b) Tandakan (✓) cara untuk membuat anggaran jisim kertas A4 yang lebih jitu dalam Aktiviti C.

SP 1.4.4 TP 4 KBAT Menganalisis KPS Meramal

Tick (✓) how to determine a more accurate estimated mass of an A4 paper in Activity C.



Menggunakan 50 helai kertas A4
Using 50 pieces of A4 paper



Menggunakan 500 helai kertas A4
Using 500 pieces of A4 paper

4. (a) Apakah definisi isi padu?
What is the definition of volume?

SP 1.4.1 TP 1

Isi padu ialah jumlah ruang yang dipenuhi oleh suatu objek.

Volume is the total space occupied by an object.

- (b) Namakan kaedah yang digunakan dalam Aktiviti D and terangkan sebab kaedah tersebut digunakan.

SP 1.4.4 TP 4 KBAT Menganalisis

Name the method used in Activity D and explain why the method is used.

Kaedah sesaran air. Batu yang digunakan berbentuk tidak sekata.

Water displacement method. The stone has an irregular shape.

- (c) Bandingkan isi padu air yang disesarkan dengan isi padu batu.

Compare the volume of water displaced and the volume of stone.

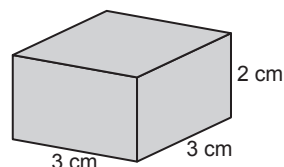
SP 1.4.4 TP 2 KPS Mentafsir data

Kedua-dua isi padu adalah sama.

Both volumes are the same.

5. Hitungkan isi padu blok kuprum (bentuk sekata) yang berikut. **SP 1.4.4 TP 3 KBAT** Mengaplikasi

Calculate the volume of the following copper block (regular shape).



Isi padu = panjang × lebar × tinggi
Volume = length × width × height

$$\text{Isi padu / Volume} = 2 \text{ cm} \times 3 \text{ cm} \times 3 \text{ cm} = 18 \text{ cm}^3$$

Kesimpulan Conclusion

1. Bacaan anggaran adalah berbeza daripada bacaan sebenar suatu pengukuran.

Estimated reading is different from the actual reading of a measurement.

2. Luas bentuk tidak sekata boleh ditentukan dengan menggunakan sehelai kertas graf.

The area of irregular-shaped objects can be determined by using a piece of graph paper.

3. Isi padu pepejal berbentuk sekata boleh dikira menggunakan rumus manakala isi padu pepejal berbentuk tidak sekata boleh dianggarkan menggunakan kaedah sesaran air.

The volume of regular-shaped solids can be calculated by using formula whereas the volume of irregular-shaped solids can be estimated by using the water displacement method.





Aktiviti

1.10

Inkuiri

Hubungan antara Jisim dengan Ketumpatan Pelbagai Pepejal yang Mempunyai Isi Padu yang Sama

Relationship between Mass and Density of Various Solids that Have the Same Volume

Tujuan Aim

Menyiasat hubungan antara jisim dengan ketumpatan pelbagai pepejal yang mempunyai isi padu yang sama

To investigate the relationship between the mass and density of various solids that have the same volume

Bahan Materials

Kubus kuprum, besi, kayu dan gabus

Cubes of copper, iron, wood and cork

Radas Apparatus

Neraca digital

Digital balance

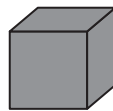
Prosedur Procedure

1. Sediakan lima jenis kubus yang mempunyai isi padu yang sama seperti dalam rajah di bawah:

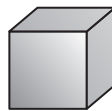
Prepare five types of cubes which have the same volumes as the diagram below:

Isi padu = panjang × lebar × tinggi

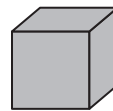
Volume = length × width × height



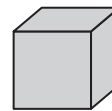
Kuprum
Copper



Besi
Iron



Kayu
Wood



Gabus
Cork

2. Timbang setiap kubus itu dan hitungkan ketumpatan setiap kubus dengan menggunakan rumus yang berikut:

Weigh each cube and calculate its density by using the following formula:

$$\text{Ketumpatan} = \frac{\text{Jisim / Mass}}{\text{Isi padu / Volume}}$$

Density

3. Catatkan keputusan dalam jadual.

Record the results in the table.

Keputusan Result

Kubus Cube	Isi padu (cm ³) Volume (cm ³)	Jisim (g) Mass (g)	Ketumpatan (g cm ⁻³) Density (g cm ⁻³)
Kuprum Copper	1	8.96	8.96
Besi Iron	1	7.87	7.87
Kayu Wood	1	0.70	0.70
Gabus Cork	1	0.25	0.25

(Jawapan murid / Student's answer)

Perbincangan
Discussion

1. Takrifkan ketumpatan.

SP 1.5.1 TP 1

Define density.

Ketumpatan sesuatu objek ditakrifkan sebagai jisim per unit isi padu objek itu.

Density of an object is defined as the mass per unit volume of the object.

2. Apakah hubungan antara jisim dengan ketumpatan jika isi padu adalah sama?

SP 1.5.4 TP 2

What is the relationship between mass and density if the volume is the same?

KPS Membuat hipotesis

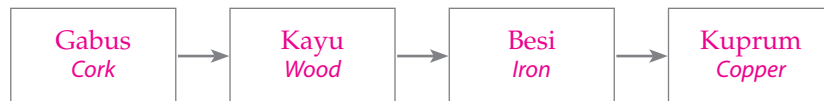
Ketumpatan meningkat apabila jisim bertambah jika isi padu adalah sama.

The density increases when the mass increases if the volume is the same.

3. Susunkan pepejal-pepejal di atas mengikut ketumpatannya dalam tertib menaik.

Arrange the solids above based on their densities in an ascending order.

SP 1.5.1 TP 3 KBAT Mengaplikasi KPS Berkomunikasi



4. Sebiji guli mempunyai ketumpatan
- 2.3 g cm^{-3}
- dan isi padu
- 8 cm^3
- . Hitungkan jisim guli tersebut.

SP 1.5.4 TP 3 KBAT Mengaplikasi

A marble has a density of 2.3 g cm^{-3} and a volume of 8 cm^3 . Calculate the mass of the marble.

$$\text{Ketumpatan / Density} = \frac{\text{Jisim (g) / Mass (g)}}{\text{Isi padu (cm}^3\text{) / Volume (cm}^3\text{)}}$$

$$2.3 = \frac{\text{Jisim / Mass}}{8}$$

$$\text{Jisim / Mass} = 2.3 \times 8 = 18.4$$

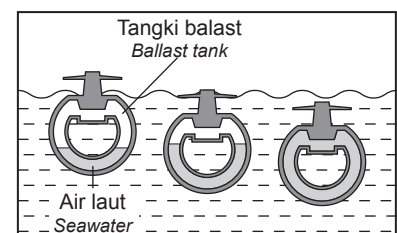
5. Lengkapkan pernyataan di bawah untuk menerangkan aplikasi konsep ketumpatan dalam kapal selam.

SP 1.5.5 TP 3 KBAT Mengaplikasi

Complete the statements below to explain the application of the concepts of density in submarine.

Air laut dipam masuk ke dalam tangki balast menyebabkan kapal selam lebih tumpat dan tenggelam di dalam air. Air laut dipam keluar dari tangki balast menyebabkan kapal selam kurang tumpat dan terapung di atas permukaan air laut.

Seawater is pumped into the ballast tank causing the submarine to be more dense and sinks in the water. Seawater is pumped out from the ballast tank causing the submarine to be less dense and floats on the surface of seawater.

Kesimpulan
Conclusion

Ketumpatan meningkat apabila jisim bertambah bagi pelbagai jenis bahan pepejal yang mempunyai isi padu yang sama.

Density increases when the mass increases for various types of solid materials that have the same volume.



Aktiviti

1.11

Inkuiri

Menentukan Ketumpatan Objek dengan Kaedah Sesaran Air

Determining the Density of Objects Using the Water Displacement Method

Tujuan
Aim

Menentukan ketumpatan objek dengan kaedah sesaran air
To determine the density of objects using the water displacement method

Bahan
Materials

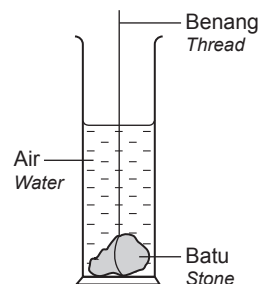
Batu, kiub besi, benang dan air
A stone, iron cube, thread and water

Radas
Apparatus

Neraca digital dan silinder penyukat
Digital balance and measuring cylinder

Prosedur
Procedure

1. Timbang sebiji batu dengan neraca digital dan catatkan jisimnya.
Weigh a stone using a digital balance and record its mass.
2. Tuangkan 50 ml air ke dalam silinder penyukat. Rekodkan isi padu awal air.
Pour 50 ml of water into a measuring cylinder. Record the initial volume of water.
3. Ikat batu dengan benang dan turunkan batu itu ke dalam air seperti yang ditunjukkan dalam rajah. Rekodkan isi padu akhir air.
Tie the stone with a thread and lower it into the water as shown in the diagram. Record the final volume of water.
4. Tentukan isi padu batu. Kemudian, hitungkan ketumpatan batu itu.
Determine the volume of the stone. Then, calculate the density of the stone.
5. Ulang langkah 1 – 4 dengan menggunakan kiub besi.
Repeat steps 1 – 4 by using an iron cube.



Keputusan
Result

Objek Object	Isi padu awal air Initial volume of water (cm ³)	Isi padu akhir air Final volume of water (cm ³)	Isi padu objek Volume of object (cm ³)	Ketumpatan Density (cm ³)
Batu Stone	50	56	6	$\frac{12 \text{ g}}{6 \text{ cm}^3} = 2 \text{ g cm}^{-3}$
Kiub besi Iron cube	50	55	5	$\frac{50 \text{ g}}{5 \text{ cm}^3} = 10 \text{ g cm}^{-3}$

(Jawapan murid / Student's answer)

Perbincangan
Discussion

1. Lengkapkan rumus ketumpatan di bawah.
Complete the formula of density below.

SP 1.5.4 TP 1

$$\text{Ketumpatan / Density} = \frac{\text{Jisim / Mass}}{\text{Isi padu / Volume}}$$

2. Kaedah sesaran air ialah kaedah yang digunakan bagi menyukat isi padu sesuatu objek yang tidak sekata.

SP 1.5.5 TP 1

Water displacement method is a method that is used to measure the volume of an irregular object.

Kesimpulan
Conclusion

Ketumpatan objek sekata dan objek tidak sekata boleh diperoleh dengan kaedah sesaran air.

The density of objects with regular shapes and objects with irregular shapes can be obtained using the water displacement method.



Tarikh:

Buku Teks ms 37 – 38

Standard Kandungan 1.7 Sikap saintifik dan nilai murni dalam menjalankan penyiasatan saintifik

* Kontekstual



Aktiviti Perbincangan

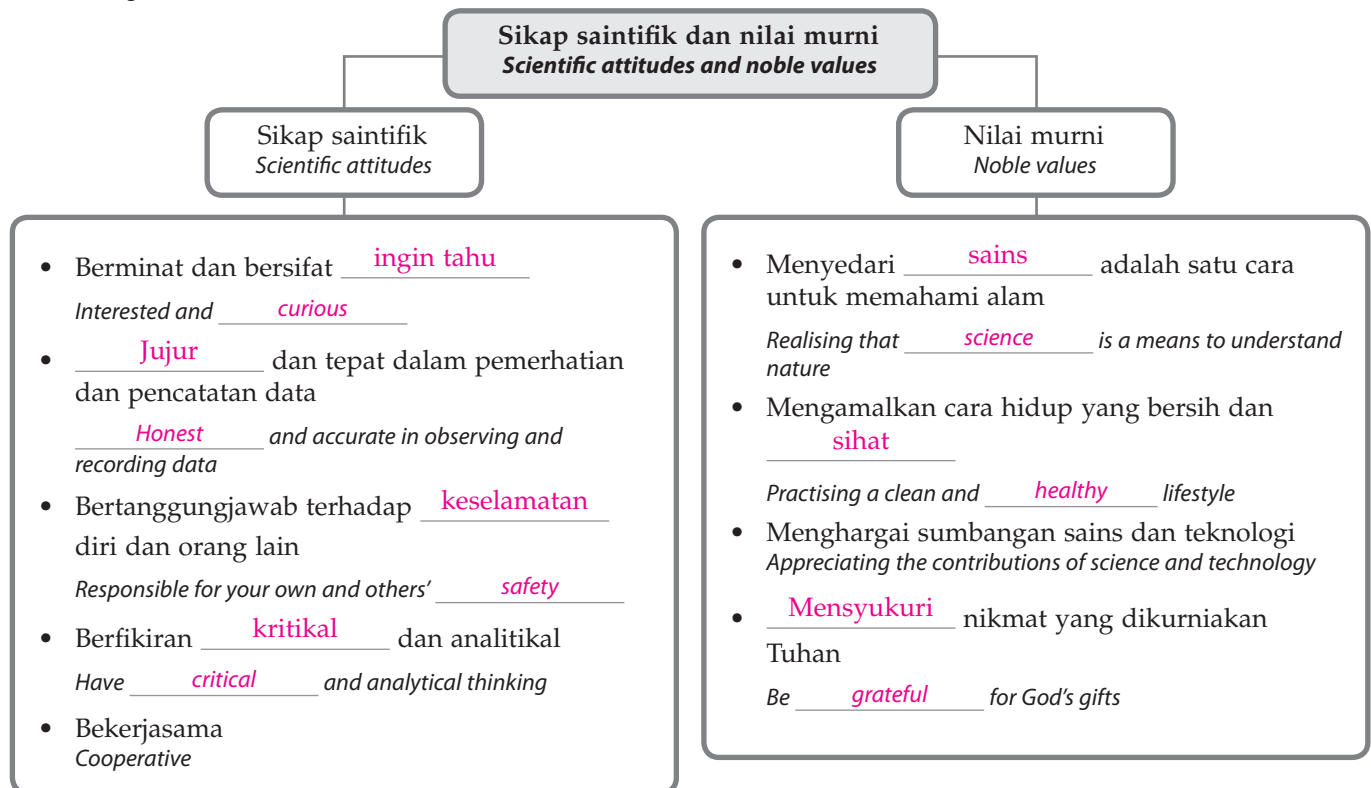
1.12

Sikap Saintifik dan Nilai Murni Scientific Attitudes and Noble Values

PAK-21 Musical Chair

SP 1.7.1 TP 2

1. Lengkapkan ayat di bawah tentang sikap saintifik dan nilai murni yang perlu diamalkan oleh murid-murid dalam menjalankan penyelidikan saintifik.
Complete the sentences below regarding scientific attitudes and noble values that should be practised by students in conducting scientific investigation.



2. Anis menjalankan satu eksperimen tentang takat didih air suling dan larutan garam. Jadual di bawah menunjukkan keputusan yang direkodkan olehnya.
Anis conducts an experiment on the boiling point of distilled water and salt solution. The table below shows the recorded result.

SP 1.7.1 SP 1.7.2 SP 1.7.3 TP 3 KBAT Mengaplikasi



Larutan Solution	Takat didih (°C) Boiling point (°C)
Air suling / Distilled water	100
Larutan garam / Salt solution	104



- (a) Berdasarkan keputusan yang direkodkan oleh Anis, apakah sikap saintifik yang diamalkan olehnya?
Based on the results recorded by Anis, what is the scientific attitude that she practised?

Jujur dan tepat dalam merekodkan data / Honest and accurate in recording data

- (b) Tandakan (✓) nilai murni yang diperoleh daripada eksperimen ini.
Tick (✓) the noble values obtained from this experiment.

- (i) Mengamalkan cara hidup yang sihat
Practising a clean lifestyle
- (ii) Menyedari sains adalah satu cara untuk memahami sesuatu perkara
Realising that science is a means to understand a certain thing

☐
☒

Soalan Objektif

Bahagian A / Section A

- Antara yang berikut, yang manakah adalah contoh bagi fenomena semula jadi?
Which of the following is an example of natural phenomena?
 A Kereta yang sedang bergerak di atas jalan.
A car moving on the road.
B Pembentukan pelangi selepas hujan.
A rainbow forming in the sky after rain.
 C Seorang petani menanam sayur-sayuran di kebun miliknya.
A farmer planting vegetables in his farm.
 D Seorang murid menjalankan eksperimen di makmal sains sekolah.
A student carrying out an experiment in the school laboratory.
SP 1.1.1 **Aras R** **Mengingat**
- Antara yang berikut, yang manakah bukan kerjaya dalam bidang sains?
Which of the following is not a science-related career?
 A Ahli geologi
Geologist
C Peguam
Lawyer
 B Jurutera
Engineer
 D Ahli Botani
Botanist
SP 1.1.5 **Aras S** **Mengingat**
- Antara radas berikut, yang manakah digunakan untuk menyukat isi padu cecair yang mempunyai kejituan 0.1 cm^3 ?
Which of the following apparatus can be used to measure the volume of liquid to an accuracy of 0.1 cm^3 ?



Praktis Interaktif 1



Praktis Masteri UASA

- A Bikar
Beaker
 B Pipet
Pipette
C Buret
Burette
 D Silinder penyukat
Measuring cylinder
SP 1.2.1 **Aras S** **Memahami**
- Antara yang berikut, yang manakah menyebabkan ralat paralaks?
Which of the following is causing parallax error?
 A Menggunakan unit sukatan yang tidak sesuai
Using the unsuitable unit of measurement
 B Menggunakan alat pengukuran yang tidak sesuai
Using the unsuitable measuring tool
 C Menggunakan alat pengukuran yang tidak mempunyai skala yang sekata
Using the measuring tool that does not have a uniform scale
D Kedudukan mata yang tidak betul apabila mengambil bacaan pada skala alat penyukat
Incorrect eye position when taking the reading on the scale of the measuring tool
SP 1.4.3 **Aras S** **Memahami**
- Berapakah ketumpatan bongkah emas 9 cm^3 yang berjisim 450 g ?
What is the density of 9 cm^3 gold cube with 450 g in mass?
 A 0.02 g cm^{-3}
 B 2.0 g cm^{-3}
 C 5.0 g cm^{-3}
D 50.0 g cm^{-3}
SP 1.5.4 **Aras R** **Mengaplikasi**

Soalan Subjektif

Bahagian B / Section B

- (a) Padankan jawapan yang betul bagi kerjaya yang berkaitan dengan sains.
Match the correct answers for the careers related to science.

(i) Arkitek <i>Architect</i>	Seorang yang terlatih untuk menyediakan dan memberikan ubat kepada orang ramai <i>A person who is trained to prepare and give out medicines to the public</i>
(ii) Ahli botani <i>Botanist</i>	Seorang pakar dalam sains tumbuhan <i>A specialist in plant science</i>
	Seorang yang mereka bentuk bangunan <i>A person who designs buildings</i>

SP 1.1.1 **Aras R** **Memahami** [2 markah / 2 marks]

- (b) Nyatakan langkah yang betul dalam penyiasatan saintifik berdasarkan pernyataan yang diberi.
State the correct step in scientific investigation based on the given statement.

Mengenal pasti masalah <i>Identify the problem</i>	Membuat hipotesis <i>Make a hypothesis</i>	Menganalisis data <i>Analyse data</i>
---	---	--

- Penerangan awal pemerhatian yang sedang dikaji.
Initial explanation of the observation being investigated.
- Menentukan apa yang diuji.
Determine what you want to test.

Membuat hipotesis
Make a hypothesis

Mengenal pasti masalah
Identify the problem

SP 1.6.1 **Aras R** **Memahami** [2 markah / 2 marks]

Bahagian C / Section C

2. (a) Rajah menunjukkan satu fenomena di Laut Mati.
The diagram shows a phenomenon in the Dead Sea.

Terangkan fenomena di atas / Explain the above phenomenon.

Kandungan garam dan ketumpatan air Laut Mati adalah sangat tinggi. Badan manusia kurang tumpat berbanding air Laut Mati. Maka, manusia terapung di atas permukaan air Laut Mati.

The content of salt and the density of the Dead Sea water are very high. Human body is less dense than the Dead Sea water. Thus, the human floats on the surface of the Dead Sea.

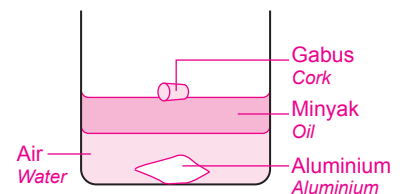


SP 1.5.5 Aras S Mengaplikasi [2 markah / 2 marks]

- (b) Berdasarkan ketumpatan yang diberi, lukis dan labelkan kedudukan bahan-bahan yang betul di dalam bikar pada rajah di bawah.

Based on the densities given, draw and label the correct positions of the materials in the beaker on the diagram below.

Bahan / Material	Ketumpatan (g cm^{-3}) / Density (g cm^{-3})
Air / Water	1.00
Aluminium / Aluminium	2.70
Gabus / Cork	0.24
Minyak / Oil	0.7



SP 1.5.1 Aras S Menilai [2 markah / 2 marks]

- (c) Hitung ketumpatan 700 g kayu yang mempunyai isi padu 80 cm^3 . Tunjukkan cara pengiraan anda.
Calculate the density of 700 g of wood that has a volume of 80 cm^3 . Show your calculation.

$$\begin{aligned} \text{Ketumpatan / Density} &= \frac{700 \text{ g}}{80 \text{ cm}^3} \\ &= 8.75 \text{ g cm}^{-3} \end{aligned}$$

SP 1.5.1 Aras R Mengaplikasi [2 markah / 2 marks]

- (d) Rajah di bawah menunjukkan dua biji telur yang sama dimasukkan ke dalam dua jenis larutan yang berbeza.
The diagram below shows two identical eggs placed in two different types of solutions.



- (i) Berdasarkan rajah di atas, nyatakan pemerhatian anda. Seterusnya, berikan satu sebab untuk menjelaskan pemerhatian tersebut.

Based on the diagram above, state your observation. Then, give a reason to explain the observation.

Telur di dalam air paip tenggelam, manakala telur di dalam air garam terapung kerana air garam lebih tumpat berbanding dengan air paip.

The egg in tap water sinks, while the egg in salt water floats because salt water is denser than tap water.

SP 1.5.1 Aras S Memahami [2 markah / 2 marks]

- (ii) Jika telur digantikan dengan bola pingpong, apakah yang akan berlaku kepada bola tersebut di dalam air paip?
If the egg is replaced with a ping-pong ball, what will happen to the ball in the tap water?

Bola pingpong terapung. / The ping-pong ball floats.

SP 1.5.1 Aras S Menganalisis [1 markah / 1 mark]

- (ii) Nyatakan **satu** kuantiti asas dalam rajah di atas.
State **one** base quantity in the diagram above.

Jisim telur / Mass of egg

SP 1.5.1 Aras R Memahami [1 markah / 1 mark]



Bab 1

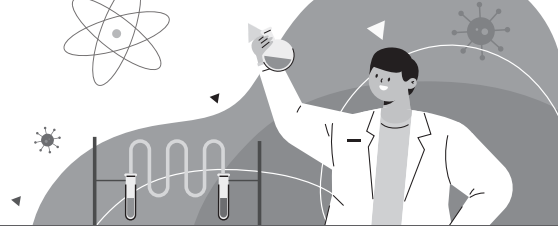


Chapter 1



MODUL REKA CIPTA TP6

STEM PBL



Standard Kandungan 1.4 Penggunaan alat pengukur, kejituan, kepersisan, kepekaan dan ralat

PAK-21 STEM

SP 1.4.5

TP 6

Projek Reka Cipta

1

mesra-UASA



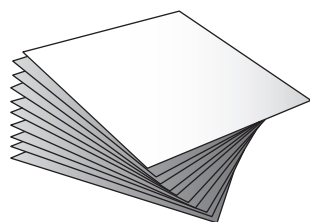
Bimbingan PdPc

Amin menghadapi masalah untuk menentukan jisim objek yang kecil kerana kepekaan neraca tuas di makmal yang hanya sehingga 1 g. Reka cipta neraca tuas menggunakan bahan-bahan di bawah untuk membantu Amin menyelesaikan masalahnya.

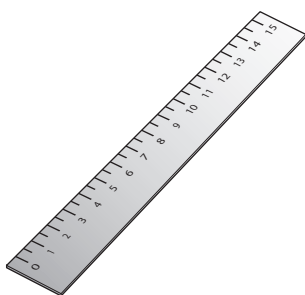
Amin faced a problem in determining the mass of small objects due to the low sensitivity of the lever balance in the laboratory which is up to 1 g. Design a lever balance using the materials given below to help Amin solve his problem.



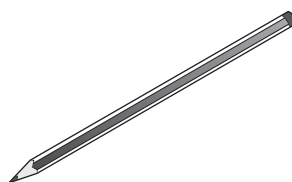
Idea Projek



Satu keping kadbod
One piece of cardboard



Pembaris 15 cm
15 cm ruler



Pensel
Pencil

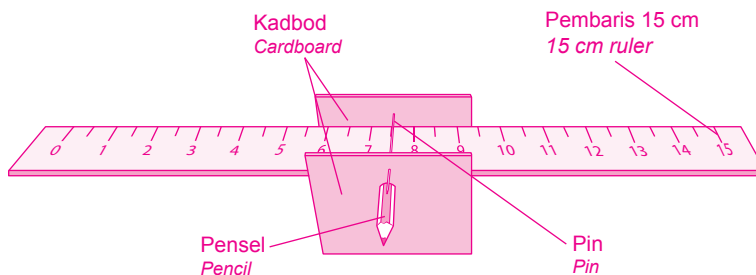


Pin
Pin



Gunting
Scissors

Lakarkan model neraca tuas tersebut dan terangkan bagaimana neraca tuas itu berfungsi.
Sketch the model of the lever balance and explain how it works.



Penerangan
Explanation

1. Kadbod digunakan sebagai badan fulkrum.

Cardboard is used as the body of the fulcrum.

2. Kadbod tersebut membenarkan pensel dan pin menembusnya.

Cardboard can allow pencil and pin to pierce through it.

3. Pencil dan pin digunakan untuk menetapkan kedudukan neraca tuas supaya tidak jatuh.

A pencil and a pin are used to fix the position of the lever balance so that it will not fall.

4. Pembaris 15 cm berskala digunakan sebagai badan tuas.

15 cm ruler with scale is used as the body of the lever.

JUDUL-JUDUL DALAM
SIRI INI

AMALI SAINS

MODUL
KEMAHIRAN
PROSES
SAINS

TINGKATAN

1

KSSM
DWIBAHASA

AMALI SAINS merupakan modul kemahiran proses sains yang komprehensif, lengkap dengan komponen pentaksiran kerja amali sains, pentaksiran bilik darjah mesra UASA (PBD-UASA), pembelajaran berasaskan projek (PBL-STEM) serta sokongan pembelajaran digital. Modul ini direka untuk memperkaya pengalaman pembelajaran murid sama ada secara dalam talian atau luar talian, di samping membantu mereka memperkukuh kemahiran saintifik ke arah pencapaian cemerlang dalam dunia sains.

REVISI

- > Nota Eksperimen Wajib
- > Infografik

PENTAKSIRAN

- > Modul Eksperimen Wajib
- > Modul PBD
- > Modul Reka Cipta TP6

DIGITAL KOD QR

- > Media Interaktif
- > Info
- > Praktis Interaktif
- > Video

UASA

- > Praktis Masteri UASA
- > Teknik & Tip Menjawab UASA Kemahiran Proses Sains

PENERAPAN

- > Strategi & Kaedah PdPc
- > KBAT & i-THINK
- > Pembelajaran Abad ke-21 (**PAK-21**)
- > Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (**STEM**)

Beli dalam talian:

www.pelangibooks.com

Fuel Your Learning Journey

Berhubung dengan kami:

f Instagram Pelangi Publishing Pelangi Books Gallery



**PENERBITAN
PELANGI** SDN. BHD.
(198201009396)

W.M: RM15.50 / E.M: RM15.90

AADWSN2610001AS

ISBN: 978-629-498-610-7



9 786294 986107