

2021
SPM KSSM

M \oplus DUL KUANTUM

FIZIK KERTAS 3

TINGKATAN 4

TINGKATAN 5



KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA
Jabatan Pendidikan Negeri Sabah



GURU FIZIK NEGERI SABAH

FORMAT INSTRUMEN PENTAKSIRAN BAGI MATA PELAJARAN FIZIK
KERTAS 3 (4531/3)

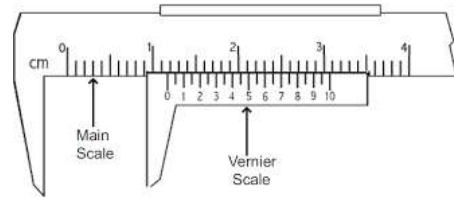
BIL	PERKARA	KERTAS 3 (4531/3)
1	JENIS INSTRUMEN	UJIAN AMALI SAINS BERSEPADU
2	JENIS ITEM	SUBJEKTIF BERSTRUKTUR
3	BILANGAN SOALAN	3 ITEM (JAWAB MENGIKUT SUBJEK YANG DIDAFTAR)
4	JUMLAH MARKAH	15 MARKAH SETIAP SOALAN
5	CARA MEMBERI RESPONS	DITULIS PADA RUANGAN DALAM KERTAS PEPERIKSAAN
6	TEMPOH UJIAN	40 MINIT + 5 MINIT SETIAP ITEM
		5 MINIT : SESI MERANCANG 40 MINIT : MASA MENJAWAB SOALAN
7	WAJARAN KONSTRUK	KEMAHIRAN PROSES SAINS JUMLAH: 15 MARKAH
8	PEMARKAHAN	PEMARKAHAN SECARA ANALITIKAL BERDASARKAN RUBRIK PENSKORAN
9	CAKUPAN KONSTRUK	KONSTRUK DITAKSIR PADA SEMUA BIDANG PEMBELAJARAN
10	ARAS KESUKARAN	R: S: T = 5: 3 : 2 RENDAH = 7-8 MARKAH SEDERHANA = 4-5 MARKAH TINGGI = 3 MARKAH
11	ALAT TAMBAHAN	KALKULATOR SAINTIFIK

SENARAI ALAT PENGUKUR YANG WAJIB ANDA TAHU CARA BACA

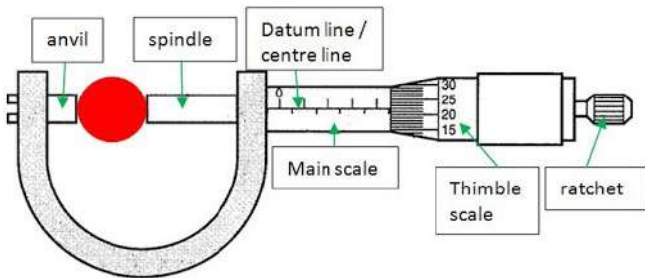
PEMBARIS / *RULER*



ANGKUP VERNIER / *VERNIER CALLIPERS*



TOLOK SKRU MIKROMETER / *MICROMETER SCREW GAUGE*



NERACA SPRING / *SPRING BALANCE*



AMMETER & VOLTMETER



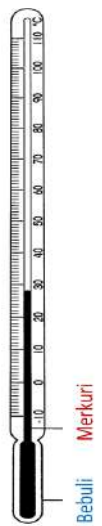
NERACA TIGA PALANG / *TRIPLE BEAM BALANCE*



JAM RANDIK / *STOPWATCH*



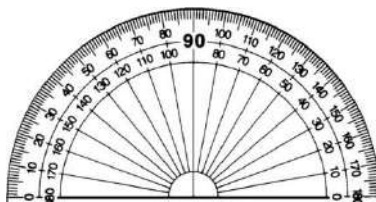
TERMOMETER / *THERMOMETER*



SILINDER PENYUKAT / *MEASURING CYLINDER*



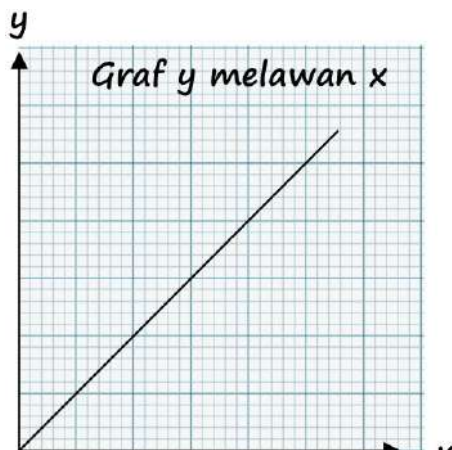
PROTRAKTOR / *PROTRACTOR*



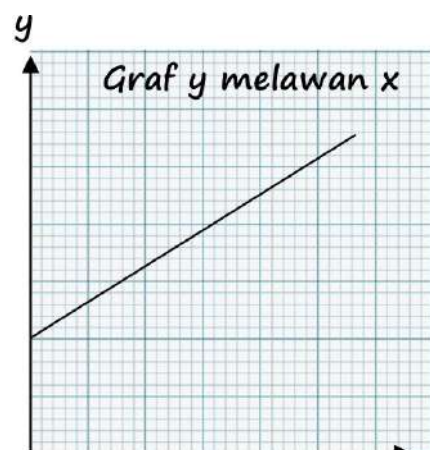
INFO PENTING

- Ujian ini menguji pelajar menggunakan alat pengukur yang biasa digunakan dalam makmal dan seterusnya membuat bacaan.
- Pelajar perlu mengetahui bagaimana untuk mengambil bacaan beberapa alat pengukur tanpa ralat, menjadualkan data dan melukis graf berdasarkan nilai dalam data.
- Pelajar juga dikehendaki menulis bacaan dengan bilangan tempat perpuluhan (t.p.)/ *decimal place (d.p.)* mengikut kepekaan dan kejituan alat pengukur.
- Pembolehubah mestilah kuantiti fizik yang boleh diukur. Elakkan daripada menulis jawapan MV, RV dan CV seperti: **jenis, saiz, corak, kekenyalan, kecerahan**, dsb.

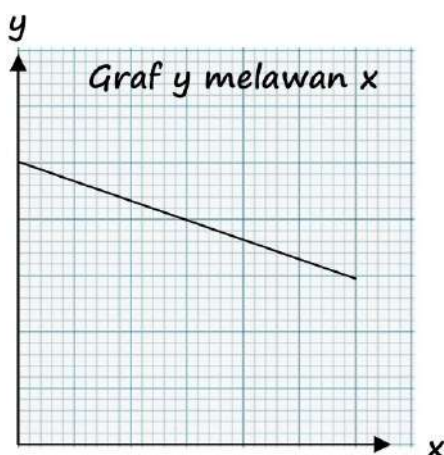
CARA MENENTUKAN HUBUNGAN ANTARA PEMBOLEHUBAH-PEMBOLEHUBAH DARIPADA GRAF



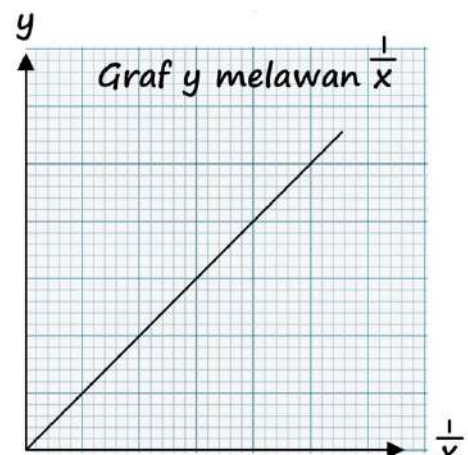
y berkadar langsung / terus dengan x
y is directly proportional to x



y bertambah secara linear dengan x
y increases linearly with x

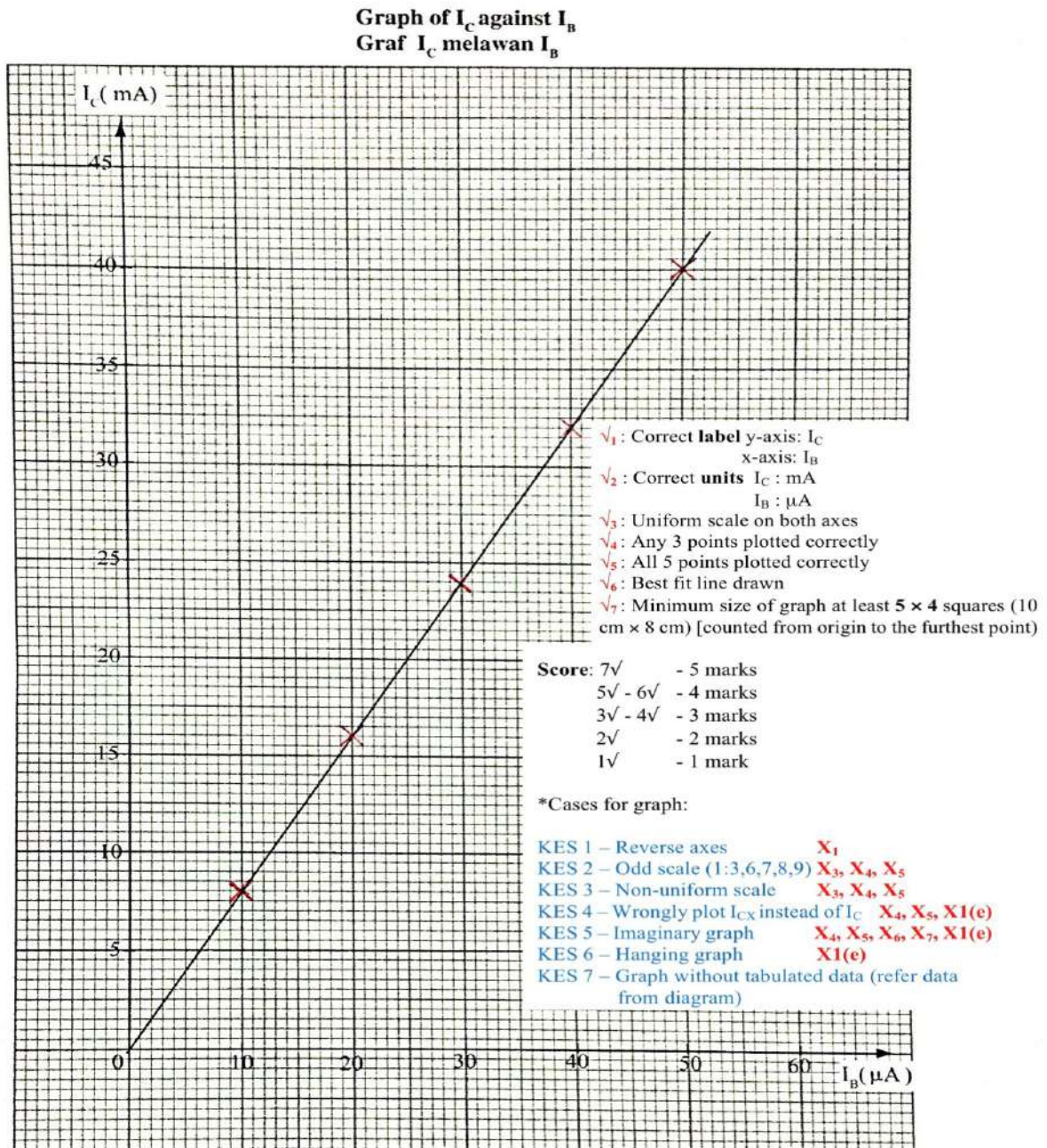


y berkurang secara linear dengan x
y decreases linearly with x



y berkadar songsang dengan x
y is inversely proportional to x

CONTOH CARA MELUKIS GRAF YANG CEMERLANG



- \checkmark_1 : Kedua-dua paksi dilabel betul
- \checkmark_2 : Kedua-dua unit pada paksi betul
- \checkmark_3 : Skala seragam dan bukan skala ganjil (Skala yang diterima 1:1, 1:2, 2:1, 1:5, 2:5, 1:10, 2:10, **Reject** skala 1:3, 3:1, 1:6, 1:7, 1:8, 1:9)
- \checkmark_4 : 3-4 titik diplot betul
- \checkmark_5 : Semua titik diplot betul (julat +/- ½ kotak kecil 2 mm)
- \checkmark_6 : Garis lurus terbaik dilukis [Garis lalu kebanyakan titik & titik yang tidak kena mesti seimbang (beza 0 atau 1 sahaja)] Garis tidak semestinya lalu asalan (0,0). Jangan biarkan graf “tergantung”.
- \checkmark_7 : Saiz graf mesti sekurang-kurangnya 5 x 4 (10 cm x 8 cm)
(Dikira dari asalan jika graf bermula dengan (0,0) hingga titik plot akhir. Jika graf tidak bermula dari asalan, saiz dikira dari titik pertama diplot hingga ke titik yang terakhir.)

ISI KANDUNGAN

02

ISI KANDUNGAN

03

PRAKATA

04

PANEL PENGGUBAL
MODUL KUANTUM

06

KERTAS 3 TINGKATAN 4

Bab 1 : Pengukuran

Bab 2 : Daya dan Gerakan I

Bab 4 : Haba

Bab 6 : Cahaya dan Optik

23

KERTAS 3 TINGKATAN 5

Bab 1 : Daya dan Gerakan II

Bab 2 : Tekanan

Bab 3 : Elektrik

Bab 4 : Keelektromagnetan

39

SKEMA JAWAPAN

"Nothing happens until something moves."

-ALBERT EINSTEIN



At the beginning of KSSM with Amali Sains Bersepadu applied, many might be fear or feel uneasy with the new format applied than what it should be in the past. Plus, practical of experiments is limited due to pandemic. Candidates and teachers are now adapting the new learning lifestyle from home and school.

In conjunction with the leadership of our esteemed Director and the many Head of Sectors, this new module is done with those who were devoted in the preparation of this new module.

As time passes, practices gradually lead students and the teachers better and familiarized with the new format. Both students and the panel members' efforts and hard works will be paid off equally in return. We sincerely hope that this module could reach out to help and bless many.

CHIN SOK HONG

Head Writer

PREFACE
Prakata

PANEL PENGGUBAL MODUL KUANTUM

KERTAS 3



CHIN SOK HONG (KETUA)

- SMK Agaseh, Lahad Datu
- Sarjana Muda Sains dengan Pendidikan (USM)
- Guru Fizik
- 18 tahun



MARCUS KHOO HIOK TIAN

- SM Lok Yuk Kota Kinabalu (CF)
- Sarjana Muda Sains dengan Pendidikan (Fizik/Matematik) (UM)
- Sarjana Pendidikan (Pendidikan Sains) (UKM)
- Guru Cemerlang Fizik
- 16 tahun



AIRAN BINTI AWANG

- SMK Taun Gusi II, Kota Belud
- Sarjana Muda Sains Dengan Keujian (UMS)
- Guru Fizik
- 2 tahun



ANNIE WONG SIONG HUNG

- SMK Tansau, Penampang
- Sarjana Muda Sains serta Pendidikan (Fizik/ Matematik) (UTM)
- Guru Fizik
- 17 tahun



BETTY DUIS

- SMK Entilibon, Telupid
- Sarjana Muda Pendidikan dengan Sains (UMS)
- Guru Fizik
- 10 tahun



IDREYANNA BINTI IDRUS

- SMK Bahang, Penampang
- Sarjana Muda Kejuruteraan (Awam) (UNIMAS)
- Diploma Pendidikan (KPLI) (Maktab Gaya)
- Guru Fizik
- 1 tahun



INDOTANG BINTI MUSA

- SMK Kunak, Kunak
- Sarjana Muda Sains dengan Keujian (UKM)
- Diploma Perguruan, Maktab Perguruan Temenggong Ibrahim
- KB Sains dan Matematik, Guru Fizik
- 19 tahun



JECKLIN ISHAK

- SMK Desa Wawasan, Tambunan
- Sarjana Muda Pendidikan dengan Sains (Fizik) (UMS)
- Guru Fizik
- 8 tahun



KEVVY BIN SIMON

- SMK Nabawan, Pensiangan
- Sarjana Muda Pendidikan (Matematik/Fizik) (UMS)
- Guru Fizik
- 1 tahun



LINDY MARCUS

- SMK Beluran, Beluran
- Sarjana Muda Pendidikan Sains dengan Keujian (Fizik) (UPSI)
- KB Sains dan Matematik, Guru Fizik
- 12 tahun

PANEL PENGGUBAL MODUL KUANTUM

KERTAS 3



MARIA HENDRIKUS

- SMK Kuala Penyu, Kuala Penyu
- Sarjana Muda Sains Fizik Gunaan (UKM)
- Diploma Pendidikan Fizik (UKM)
- Guru Fizik
- 18 tahun



NOOR ALLFIZAN BIN GAMILIN

- SMK Tongod, Telupid
- Sarjana Muda Pendidikan dengan Kepujian (Fizik) (UITM)
- Guru Fizik
- 5 tahun



NORLIE DAYANG NORLIE BINTI MASRIN

- SMK Pitas II, Pitas
- Sarjana Muda Pendidikan dengan Sains (Kepujian) (UMS)
- Guru Fizik
- 10 tahun



NUR AAINAA BINTI MUHAMMAD

- SMK Kudat II
- Sarjana Muda Sains serta Pendidikan (Matematik) (UTM)
- Guru Fizik
- 8 tahun



RAHMAN BIN LAMANTE

- SMK Lohan, Ranau
- Sarjana Muda Pendidikan dengan Sains (UMS)
- Guru Fizik
- 12 tahun



RUKIAH BINTI ABDULLAH

- SMK Pitas
- Sarjana Muda Pendidikan dengan Sains (UMS)
- Guru Fizik
- 9 tahun



SAMSUL JUWAIT

- SMK Penangah, Tongod, Telupid
- Bachelor of Science (Physics) University of Warwick, UK
- Guru Fizik
- 10 tahun



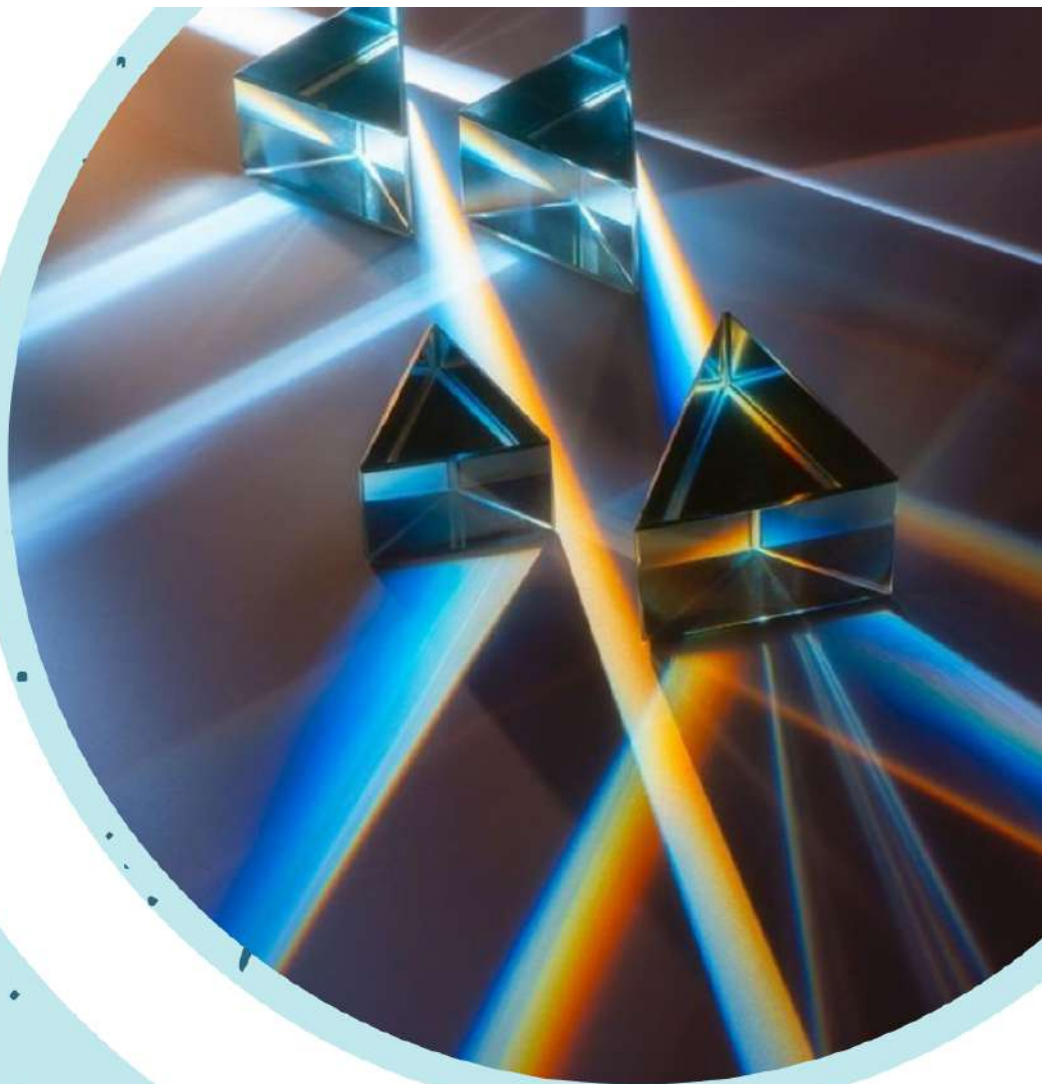
SITI BAIZURAH BINTI AWANG KECHIL

- SMK Bukit Garam, Kinabatangan
- Sarjana Muda Pendidikan dengan Kepujian (Sains/Matematik)
- Guru Fizik
- 1 tahun



VALERIE ALEXIUS

- SM St. James Tenghilan, Tuaran
- Sarjana Muda Pendidikan dengan Kepujian (Sains) (UMS)
- Sarjana Pendidikan (Pendidikan Sains) (UMS)
- Guru Fizik
- 10 tahun



KERTAS 3
TINGKATAN 4

TINGKATAN 4

BAB 1 PENGUKURAN / CHAPTER 1: MEASUREMENT

SENARAI SEMAK CALON/ CANDIDATES' CHECK LIST

Bilangan Number	Radas/ Bahan Apparatus / Material	Kuantiti Quantity	Ya (/) / Tidak (X) Yes (/) / No (X)
1	Silinder penyukat 100 ml <i>Measuring cylinder 100 ml</i>	1	
2	Pemberat berslot 20g <i>Slotted weight 20g</i>	5	
3	Air <i>Water</i>	1	

- 1 Anda dikehendaki menjalankan satu eksperimen untuk menyiasat hubungan antara jisim pemberat berslot, m dengan isipadunya, V .
You are going to carry out an experiment to investigate the relationship between the mass of slotted weight, m and its volume, V .

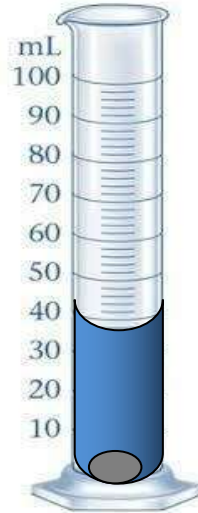


Rajah 1.1
Diagram 1.1

Jalankan eksperimen anda dengan menggunakan langkah-langkah di bawah:
Carry out the experiment using the steps below:

1. Susun radas dengan mengisi silinder penyukat dengan 30 cm^3 air seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.1. Catat isipadu awal air, V_0 .
Arrange the apparatus by filling the measuring cylinder with 30 cm^3 of water as shown in Diagram 1.1. Record the initial volume, V_0 .

2. Sebiji pemberat berslot 20g dimasukkan ke dalam silinder penyukat dan catat isipadu, V_f , seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.2.
 (Anggap $1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3$)
A 20 g of slotted weight is put into the measuring cylinder and record the volume of water, V_f , as shown in Diagram 1.2.
 (Assume $1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3$)



Rajah 1.2
 Diagram 1.2

3. Ukur nilai V dengan menggunakan formula $V = V_f - V_o$.
 Catat nilai V dalam ruang di 5(b).
Measure the value of V by using formula $V = V_f - V_o$.
Record the value of V in the space in 5 (b).
4. Ulang langkah 2 dan 3 dengan menggunakan pemberat berslot berjirim, $m = 40 \text{ g}$, 60 g , 80 g dan 100 g .
Repeat step 2 and 3 by using slotted weight with the mass, $m = 40 \text{ g}$, 60 g , 80 g and 100 g .
5. Berdasarkan eksperimen yang dijalankan, anda dikehendaki;
Based on the experiment conducted, you are required;

(a) Nyatakan,
State,

(i) Pemboleh ubah dimanipulasi
Manipulated variable

.....
 [1 markah /1 mark]

(ii) Pemboleh ubah bergerak balas
Responding variable

.....
 [1 markah /1 mark]

- (b) Hitung isipadu air yang disesarkan pemberat berslot, V , dengan menggunakan persamaan di bawah bagi setiap jisim pemberat berslot, m ,
Calculate the volume of displaced water, V , by using the equation below for each mass of slotted weight, m ,

$$V = V_f - V_o$$

Jadualkan nilai V_f dan V bagi setiap nilai m dalam ruang di bawah.
Tabulate the value of V_f and V for each value of m in the space below.

[6 markah /6 marks]

- (c) Pada kertas graf yang disediakan, lukis graf V melawan m .
On the graph paper provided, plot a graph of V against m .

[3 markah /3 marks]

- (d) Berdasarkan graf anda di (c), nyatakan hubungan di antara V dan m .
Based on your graph in (c), state the relationship between V and m .

.....
 [1 markah /1 mark]

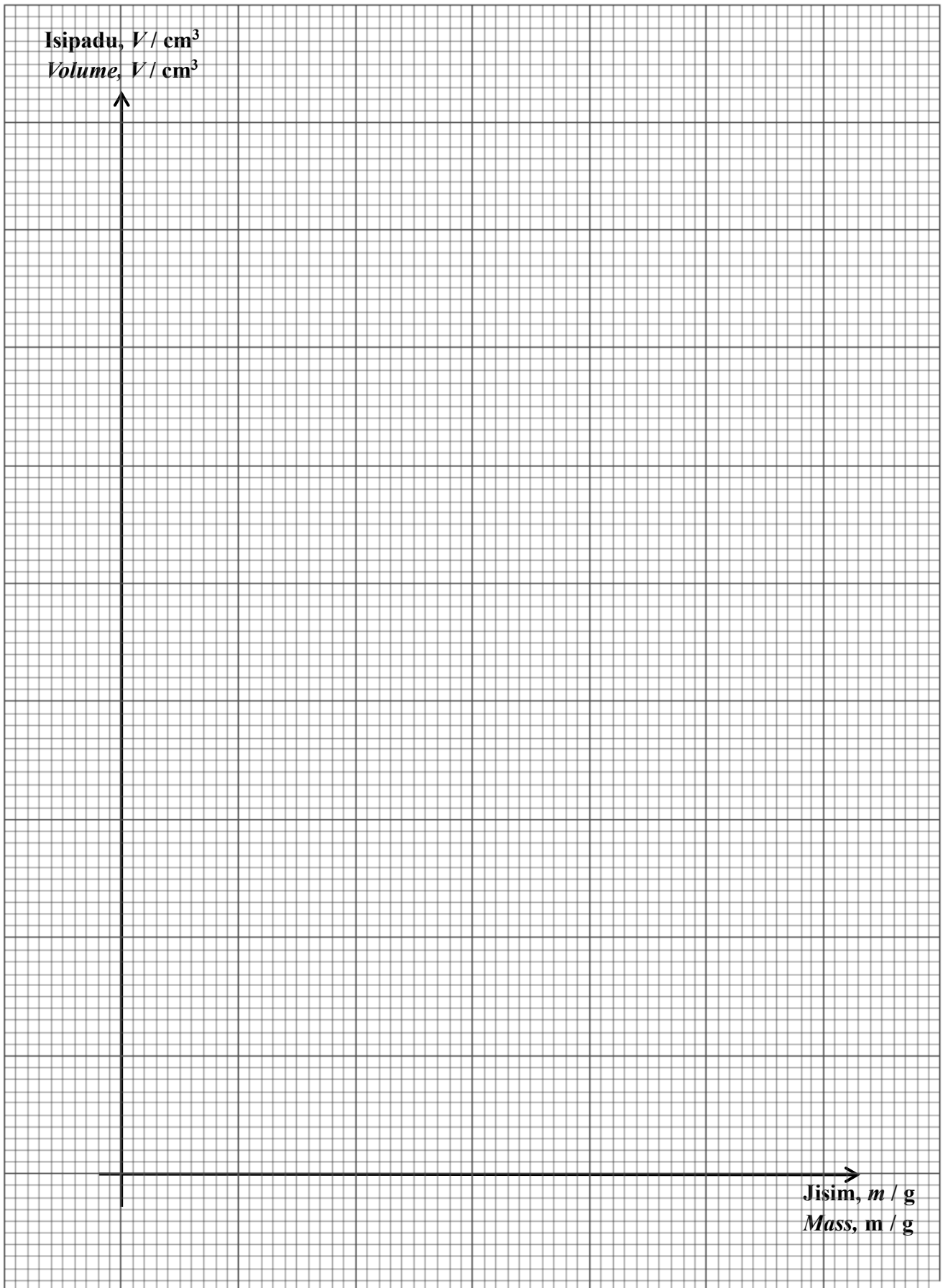
- (e) Hitung kecerunan, k , bagi graf V melawan m .
Calculate the gradient, k , of the graph V against m .

$k =$
 [2 markah /2 marks]

- (f) Sekiranya pemberat berslot dengan jisim yang lebih besar digunakan pada Rajah 1.2, apakah yang akan berlaku pada isipadu air yang disesarkan?
If a slotted weight with a larger mass is used on Diagram 1.2, what will happen to the volume of water displaced?

.....
 [1 markah /1 mark]

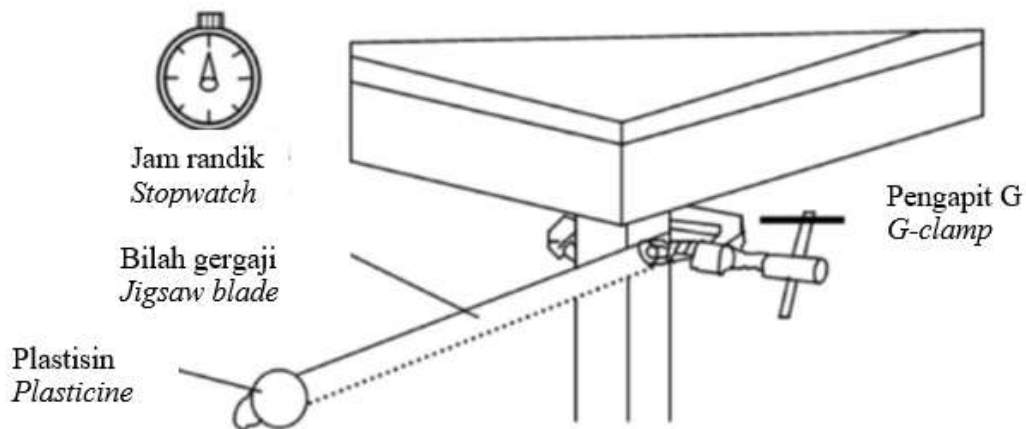
Graf V melawan m
Graph V against m



SENARAI SEMAK CALON/ CANDIDATES' CHECK LIST

Bilangan <i>Number</i>	Radas/ Bahan <i>Apparatus / Material</i>	Kuantiti <i>Quantity</i>	Ya (/) / Tidak (X) <i>Yes (/) / No (X)</i>
1	Plastisin <i>Plastisin</i>	1	
2	Bilah gergaji <i>Jigsaw blade</i>	1	
3	Pengapit G <i>G-clamp</i>	1	
4	Jam randik <i>Stopwatch</i>	1	

- 1 Anda dikehendaki untuk menjalankan satu eksperimen untuk menyiasat hubungan antara jisim plastisin, m , dan tempoh ayunan, T .
You are required to carry out an experiment to investigate the relationship between the mass of plasticine, m , and the period of swing, T .



Rajah 1
Diagram 1

Jalankan eksperimen dengan menggunakan langkah-langkah di bawah:
Carry out the experiment by using the steps below:

- Susun radas seperti di dalam Rajah 1.
Arrange the apparatus as shown in Diagram 1.
- Lekatkan seketul plastisin berjisim 50 g di hujung plastisin.
Attached a 50 g plasticine to one end of the jigsaw blade.
- Sesarkan plastisin ke kiri dengan suatu sudut yang kecil dan lepaskan supaya ia berayun secara melintang.
Place the plasticine to the left side with a small angle and release it so that it swings horizontally.

4. Rekodkan masa bagi 20 ayunan, t menggunakan jam randik.
Record the time taken for 20 swings, t using a stopwatch.
5. Ulangi eksperimen dengan platin berjisim, $m = 100$ g, 150 g, 220 g dan 250 g.
Repeat the experiment with mass of plasticine, $m = 100$ g, 150 g, 200 g and 250 g .
6. Berdasarkan eksperimen yang dijalankan, anda dikehendaki,
Based on the experiment conducted, you are required,

(a) Nyatakan,
State,

(i) Pemboleh ubah dimanipulasi
Manipulated variable

.....
[1 markah /1 mark]

(ii) Pemboleh ubah bergerak balas
Responding variable

.....
[1 markah /1 mark]

(ii) Pemboleh ubah dimalarkan
Constant variable

.....
[1 markah /1 mark]

(b) Untuk setiap nilai t , hitung tempoh ayunan, T dengan menggunakan persamaan berikut:
For each value of t , calculate the period of oscillation, T by using the following equation:

$$T = \frac{t}{20}$$

Jadualkan semua nilai m , t , T dan T^2 dalam ruangan yang disediakan.
Tabulate the result for all values of m , t , T and T^2 in the space below.

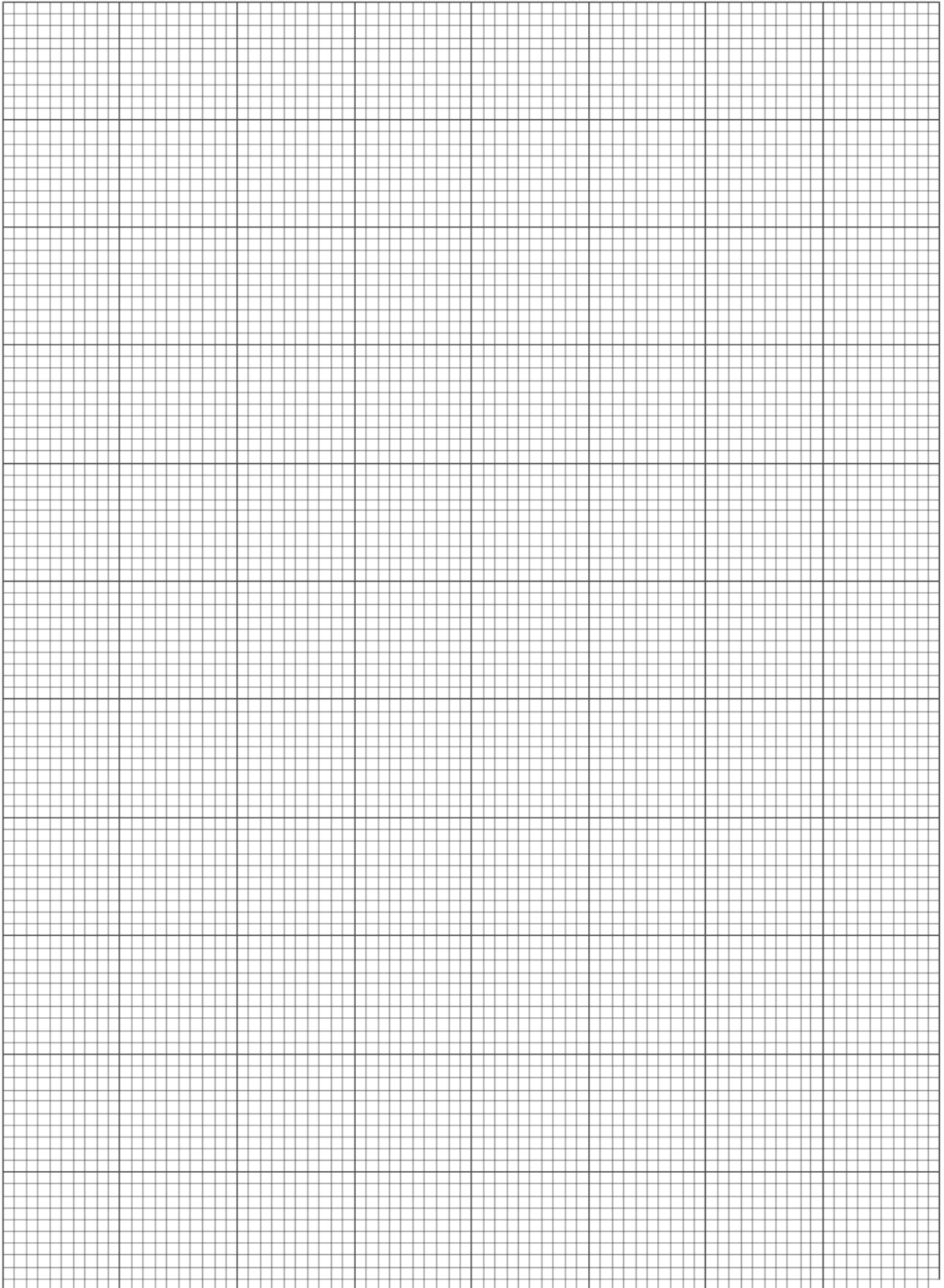
[6 markah /6 marks]

(c) Pada kertas graf yang disediakan, lukis graf T^2 melawan m .
On the graph paper provided, plot a graph T^2 against m . [5 markah / 5 marks]

(d) Berdasarkan graf anda di (c), nyatakan hubungan antara T^2 dengan m .
Based on the graph in (c), state the relationship between T^2 and m .

.....
[1 markah / 1 mark]

Graf T^2 melawan m
Graph T^2 against m

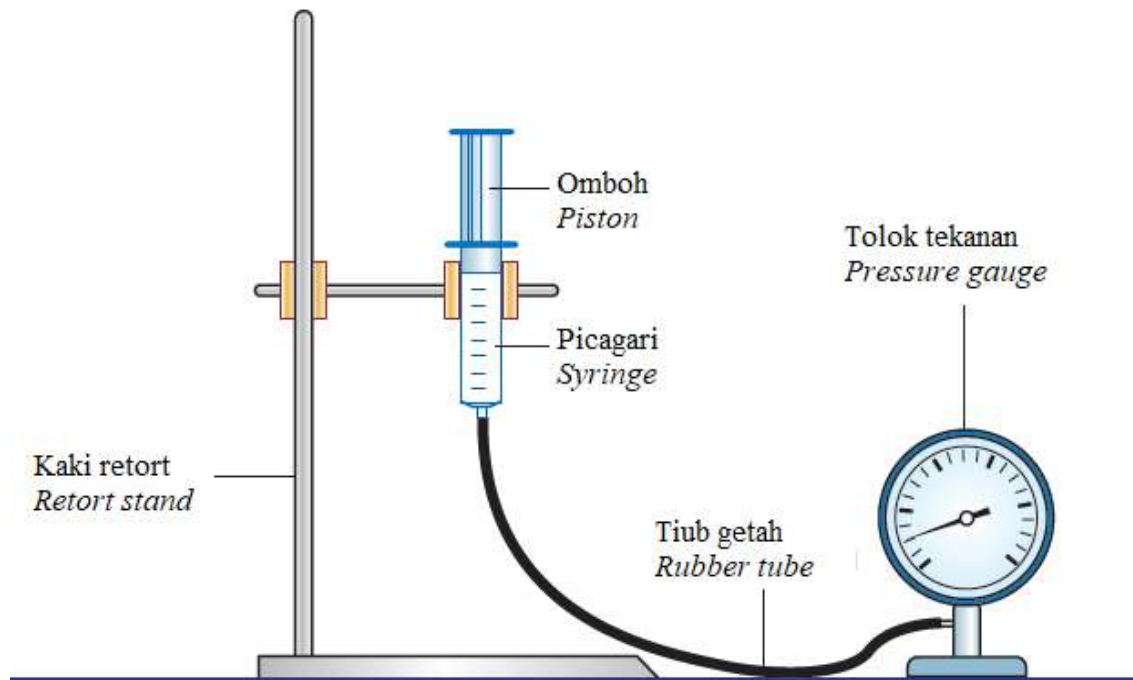


BAB 4: HABA / CHAPTER 4: HEAT

SENARAI SEMAK CALON / CANDIDATES' CHECK LIST

Bilangan Number	Radas/ Bahan Apparatus / Material	Kuantiti Quantity	Ya (/) / Tidak (X) Yes (/) / No (X)
1	Picagari 20 cm ³ 20 cm ³ syringe	1	
2	Tiub getah Rubber tube	1	
3	Tolok tekanan Pressure gauge	1	
4	Kaki retort Retort stand	1	

- 1 Anda dikehendaki menjalankan satu eksperimen untuk menyiasat hubungan antara isi padu, V dan tekanan, P bagi suatu gas.
You are required to carry out an experiment to investigate the relationship between the volume, V and the pressure, P of a gas.



Rajah 1
Diagram 1

Jalankan eksperimen dengan menggunakan langkah-langkah di bawah :
Carry out the experiment by using the steps below:

1. Susun radas seperti di dalam Rajah 1.
Arrange the apparatus as shown in Diagram 1.

2. Laraskan omboh supaya isi padu udara di dalam picagari ialah 20 cm^3 . Kemudian, sambungkan hujung picagari kepada tolok tekanan.
Adjust the piston so that the volume of the air in the syringe is 20 cm^3 . Then, connect the end of the syringe to a pressure gauge.
3. Ambil bacaan isi padu dan tekanan awal bagi udara di dalam picagari.
Rekodkan bacaan.
*Take initial readings of the volume and pressure of the air in the syringe.
Record the readings.*
4. Tolak omboh dengan perlahan sehingga isi padu udara di dalam picagari menjadi 18 cm^3 . Ambil bacaan tekanan udara itu dan rekodkan bacaan.
Push the piston slowly until the volume of air in the syringe becomes 18 cm^3 . Take the reading of the air pressure and record it.
5. Ulangi langkah 4 dengan isi padu udara 16 cm^3 , 14 cm^3 dan 12 cm^3 .
Repeat step 4 with volumes of air 16 cm^3 , 14 cm^3 and 12 cm^3 .
6. Berdasarkan eksperimen yang dijalankan, anda dikehendaki,
Based on the experiment conducted, you are required

(a) Nyatakan,
State,

(i) Pemboleh ubah dimanipulasi
Manipulated variable

.....
[1 markah /1 mark]

(ii) Pemboleh ubah bergerak balas
Responding variable

.....
[1 markah /1 mark]

(ii) Pemboleh ubah dimalarkan
Constant variable

.....
[1 markah /1 mark]

- (b) Jadualkan semua nilai V , P dan $\frac{1}{V}$ dalam ruang yang disediakan.
Tabulate all the values V , P and $\frac{1}{V}$ in the space provided.

[5 markah/ 5 marks]

- (c) Pada kertas graf yang disediakan, lukis graf P melawan $\frac{1}{V}$.
On the graph paper, plot a graph of P against $\frac{1}{V}$.

[3 markah/ 3 marks]

- (d) Berdasarkan graf anda di (c), nyatakan hubungan antara P dengan $\frac{1}{V}$.
Based on your graph in (c), state the relationship between P and $\frac{1}{V}$.

.....
[1 markah /1 mark]

- (e) Hitung kecerunan, k bagi graf P melawan $\frac{1}{V}$.
Calculate the gradient, k , of the graph P against $\frac{1}{V}$.

$k =$

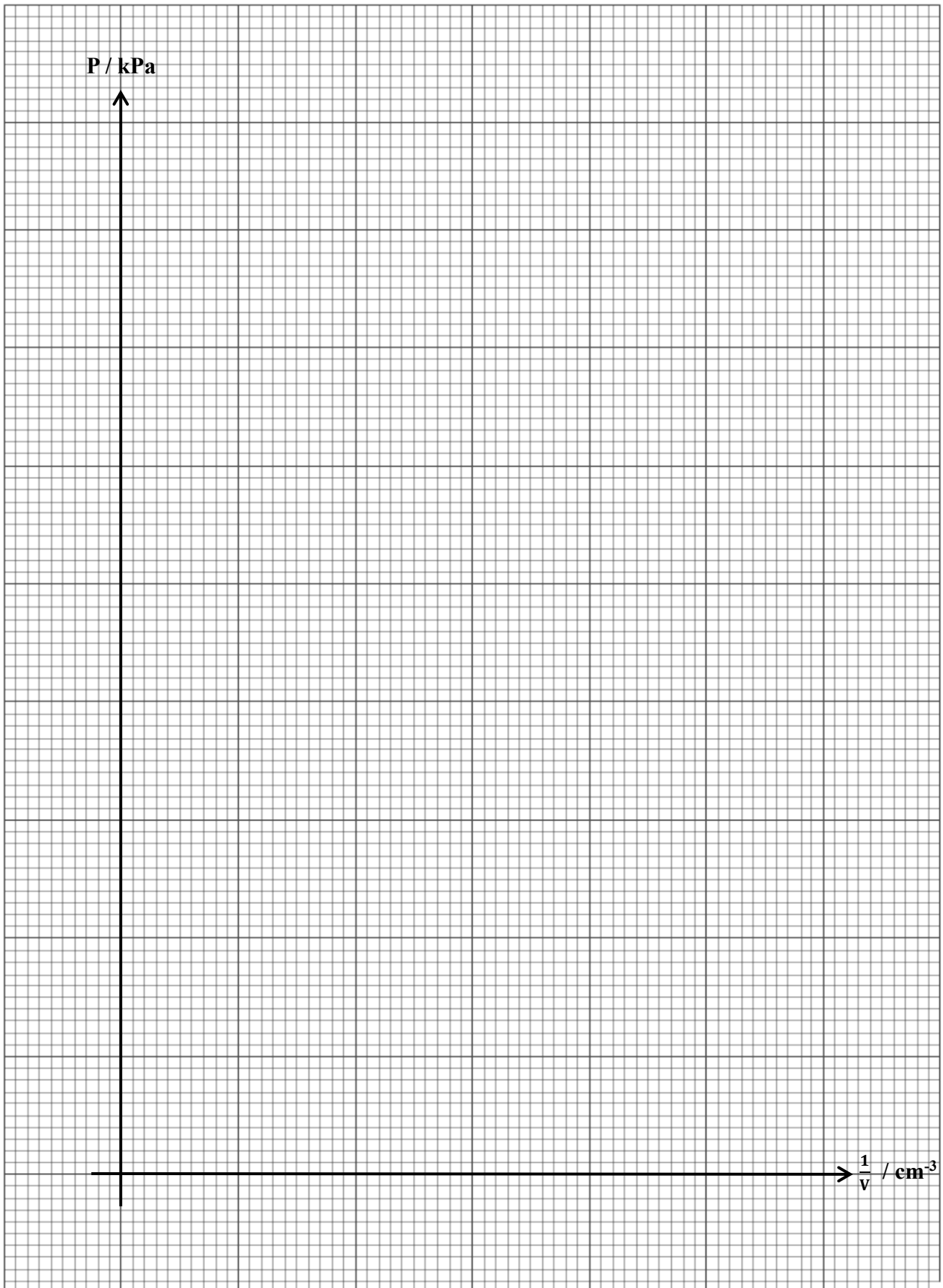
[2 markah / 2 marks]

- (f) Apakah yang akan berlaku pada P jika V bertambah?
What will happen to P if V increase?

.....
[1 markah /1 mark]

Graf P melawan $\frac{1}{v}$

Graph of P against $\frac{1}{v}$

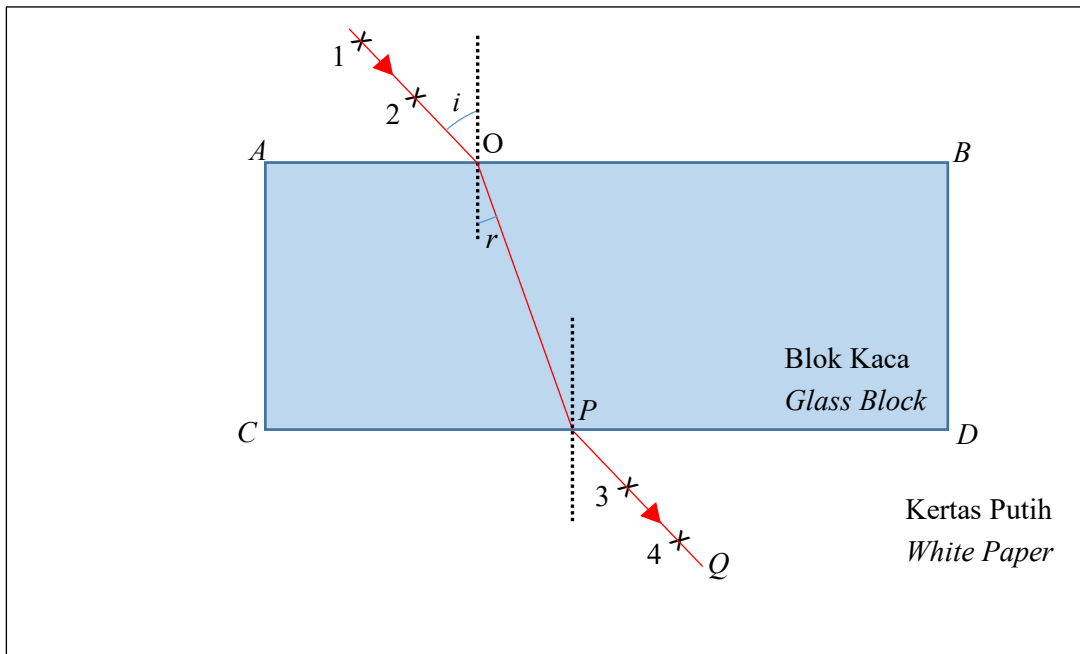


BAB 6: CAHAYA DAN OPTIK / CHAPTER 6: LIGHT AND OPTICS

SENARAI SEMAK CALON / CANDIDATES' CHECK LIST

Bil Number	Radas / Bahan Apparatus / Material	Kuantiti Quantity	Ya (/) / Tidak (X) Yes (/) / No (X)
1	Kertas putih <i>White paper</i>	1	
2	Protraktor <i>Protractor</i>	1	
3	Pembaris setengah meter <i>Half metre rule</i>	1	
4	Pin <i>Pin</i>	4	
5	Blok kaca <i>Glass block</i>	1	
6	Pensel <i>Pencil</i>	1	

- 1 Anda dikehendaki menjalankan satu eksperimen untuk menyiasat hubungan antara sudut tuju, i dengan sudut biasan, r .
You are required to carry out an experiment to investigate the relationship between the angle of incidence, i and the angle of refraction, r .



**Rajah 1.1
Diagram 1.1**

Jalankan eksperimen dengan menggunakan langkah-langkah di bawah:
Carry out the experiment by using the step below:

1. Susun radas seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.1 di atas sekeping kertas putih.
Set up the apparatus on a piece of white paper as shown in Diagram 1.1.
2. Lukis garis luar blok kaca itu (A, B, C & D) di atas sekeping kertas putih dan garis normal melalui titik O.
Trace the outline of the glass block (A, B, C & D) on a piece of white paper and draw a normal line at point O.
3. Lukis lima garis pada sudut tuju yang berbeza, $i = 15^\circ, 20^\circ, 25^\circ, 30^\circ$ dan 35° menggunakan jangka sudut untuk mewakili lima sinar tuju itu..
Draw five lines at different angles of incidence, $i = 15^\circ, 20^\circ, 25^\circ, 30^\circ$ and 35° using a protractor to represent five incident rays.
4. Letakkan 2 pin pada sudut tuju, $i = 15^\circ$ (pin 1 dan 2).
Place two pins at incident angle, $i = 15^\circ$ (pin 1 and 2).
5. Lihat dari sisi sebelah blok kaca, letakkan 2 pin (pin 3 dan 4) supaya segaris dengan imej pin 1 dan 2 . Tandakan pin 3 dan 4 dengan pensel.
Looking from the other side of the glass block, place two more pins (pin 3 and 4) so that they line up with the images of pins 1 and 2 as seen through the glass block. Mark pin 3 and 4 with pencil.
6. Alihkan blok kaca dan pin, lukiskan garis PQ yang menyambungkan pin 3 dan 4 . Kemudian, lukiskan garis sinar biasan OP.
Remove the glass block and pins, draw line PQ joining pins 3 and 4 . Then, draw line for refracted ray OP.
7. Ukur sudut biasan, r . Catatkan nilai r .
Measure refractive angle, r . Record the values of r .
8. Ulang langkah 4 hingga 7 dengan sudut tuju, $i = 20^\circ, 25^\circ, 30^\circ$ dan 35° .
Repeat steps 4 until 7 with angle of incidence, $i = 20^\circ, 25^\circ, 30^\circ$ and 35° .
9. Berdasarkan eksperimen yang dijalankan, anda dikehendaki,
Based on the experiment conducted, you are required,
 - (a) Nyatakan,
State,
 - (i) Pemboleh ubah dimanipulasi
Manipulated variable

.....
[1 markah /1 mark]

- (ii) Pemboleh ubah bergerak balas
Responding variable

.....

[1 markah / 1 mark]

- (b) Jadualkan nilai i , r , $\sin i$ dan $\sin r$ dalam ruang yang disediakan.
Tabulate the value of i , r , $\sin i$ and $\sin r$ in the space provided.

[5 markah / 5 marks]

- (c) Pada kertas graf disediakan, lukis graf $\sin i$ melawan $\sin r$.
On the graph paper provided, plot a graph of $\sin i$ against $\sin r$.

[4 markah / 4 marks]

- (d) Berdasarkan graf anda di (c), nyatakan hubungan di antara $\sin i$ dengan $\sin r$.
Based on your graph in (c), state the relationship between $\sin i$ and $\sin r$.

.....

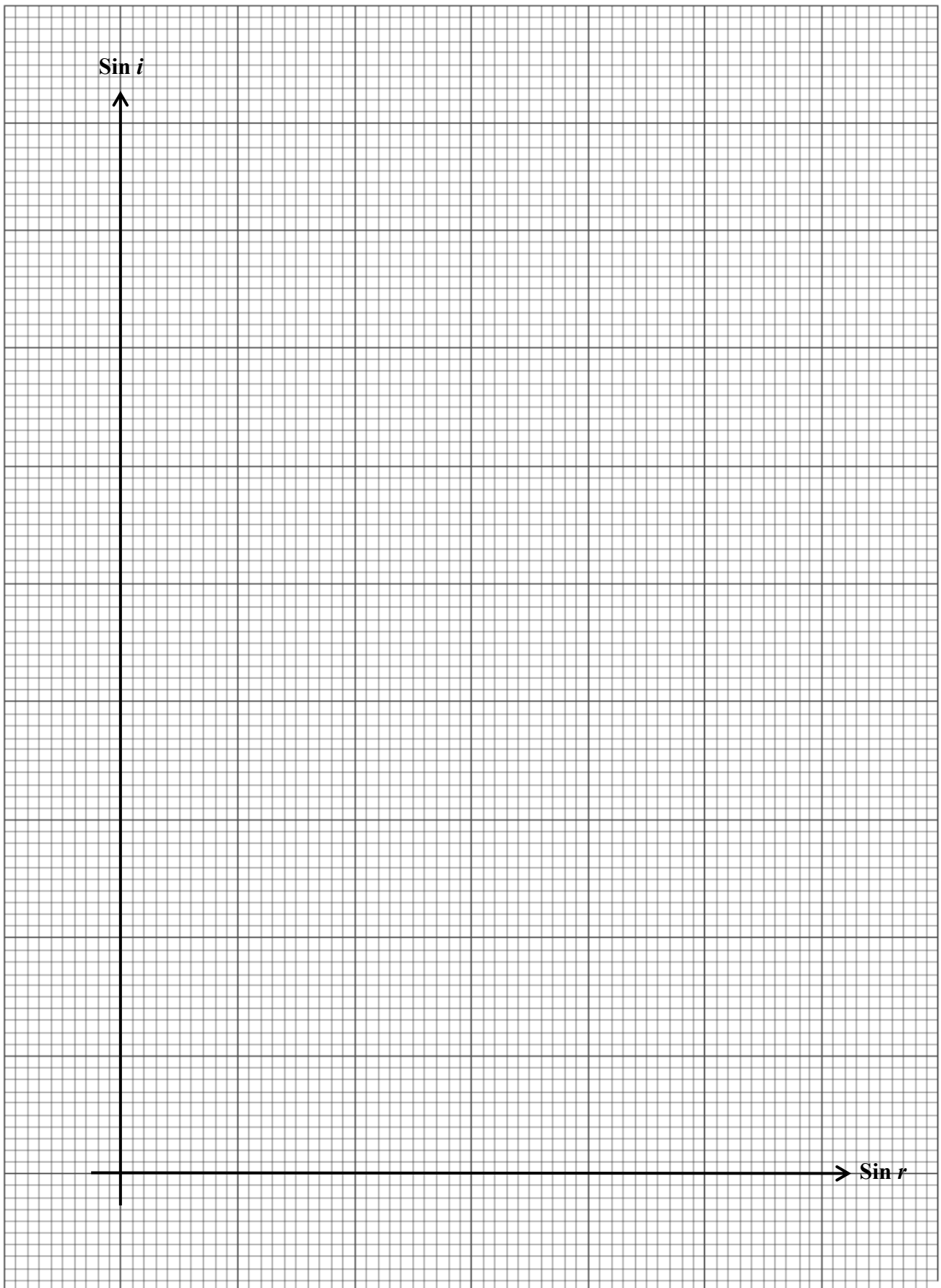
[1 markah / 1 mark]

- (e) Hitung kecerunan, n , bagi graf $\sin i$ melawan $\sin r$.
Calculate the gradient, n , of the graph $\sin i$ against $\sin r$.

$n =$

[3 markah / 3 marks]

Graf $\sin i$ melawan $\sin r$
Graph of $\sin i$ against $\sin r$





KERTAS 3
TINGKATAN 5

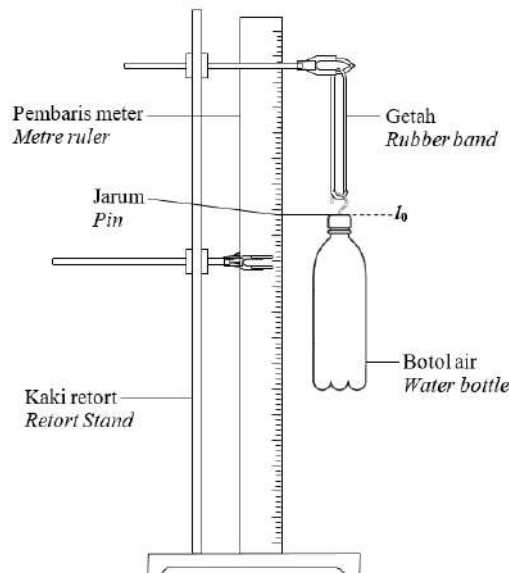
TINGKATAN 5

BAB 1 : DAYA DAN GERAKAN II / CHAPTER 1 : FORCE AND MOTION II

SENARAI SEMAK CALON / CANDIDATES' CHECK LIST

Bil Number	Radas/ Bahan Apparatus/ Material	Kuantiti Quantity	Ya (/) / Tidak(X) Yes(/) / No (X)
1	Getah gelang putih <i>White rubber band</i>	1	
2	Kaki retort <i>Retort stand</i>	1	
3	Pembaris setengah meter <i>Half metre rule</i>	1	
4	Jarum (5 -6 cm) <i>Needle (5 - 6 cm)</i>	1	
5	Botol air mineral 500 ml <i>500 ml mineral water bottle</i>	1	
6	Skru bercangkuk 3 cm <i>3 cm hook screw</i>	1	
7	Silinder penyukat 100 cm ³ <i>100 cm³ measuring cylinder</i>	1	

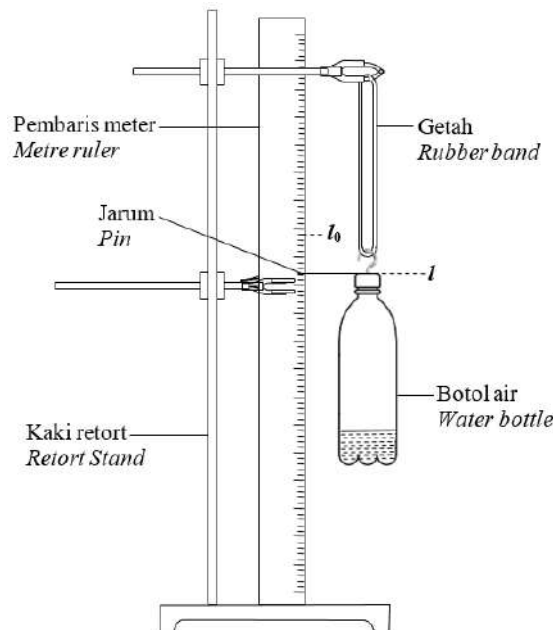
- 1 Anda dikehendaki menjalankan satu eksperimen untuk menyiasat hubungan antara jisim air, m dengan pemanjangan gelang getah, x .
You are required to carry out an experiment to investigate the relationship between the mass of water, m and the extension of a rubber band, x .



Rajah 1.1
Diagram 1.1

Jalankan eksperimen dengan menggunakan langkah-langkah di bawah:
Carry out the experiment by using the steps below:

1. Susun radas dengan menggantung botol kosong pada gelang getah seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.1. Ukur panjang asal gelang getah, l_0 .
Arrange the apparatus by hanging an empty bottle to the rubber band as shown in diagram 1.1. Measure the initial length of the rubber band, l_0 .



Rajah 1.2
Diagram 1.2

2. Isikan 50 g air ke dalam botol kosong dan catat panjang gelang getah, l seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.2. (Anggap $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ g}$)
Fill 50 g of water into the empty bottle and record the length of rubber band, l , as shown in Diagram 1.2. (Assume $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ g}$)

Ukur nilai l apabila jarum berhenti bergerak. Catatkan nilai l .
Measure the value of l , when the pin stop moving. Record the value of l .

3. Ulang langkah 1 dan 2 dengan jisim air, $m = 100 \text{ g}$, 150 g , 200 g dan 250 g .
Repeat step 1 and 2 with mass of water, $m = 100 \text{ g}$, 150 g , 200 g and 250 g .
4. Berdasarkan eksperimen yang dijalankan, anda dikehendaki;
Based on the experiment conducted, you are required;

- (a) Nyatakan,
State,
 - (i) Pemboleh ubah dimanipulasi
Manipulated variable

.....
 [1 markah /1 mark]

- (ii) Pemboleh ubah bergerak balas
Responding variable

.....
[1 markah /1 mark]

- (b) Hitung pemanjangan gelang getah, x , dengan menggunakan persamaan di bawah bagi setiap panjang gelang getah, l ,
Calculate the extension of rubber band, x , by using the equation below for each length of rubber band, l ,

$$x = l - l_0$$

Jadualkan nilai l dan x bagi setiap nilai m dalam ruang di yang disediakan.
Tabulate the value of l and x for each value of m in the space provided.

[6 markah/ 6 marks]

- (c) Pada kertas graf yang disediakan, lukis graf x melawan m .
On the graph paper provided, plot a graph of x against m .

[3 markah/ 3 marks]

- (d) Berdasarkan graf anda di (c), nyatakan hubungan di antara x dengan m .
Based on your graph in (c), state the relationship between x and m .

.....
[1 markah /1 mark]

- (e) Hitung kecerunan, k , bagi graf x melawan m .
Calculate the gradient, k , of the graph x against m .

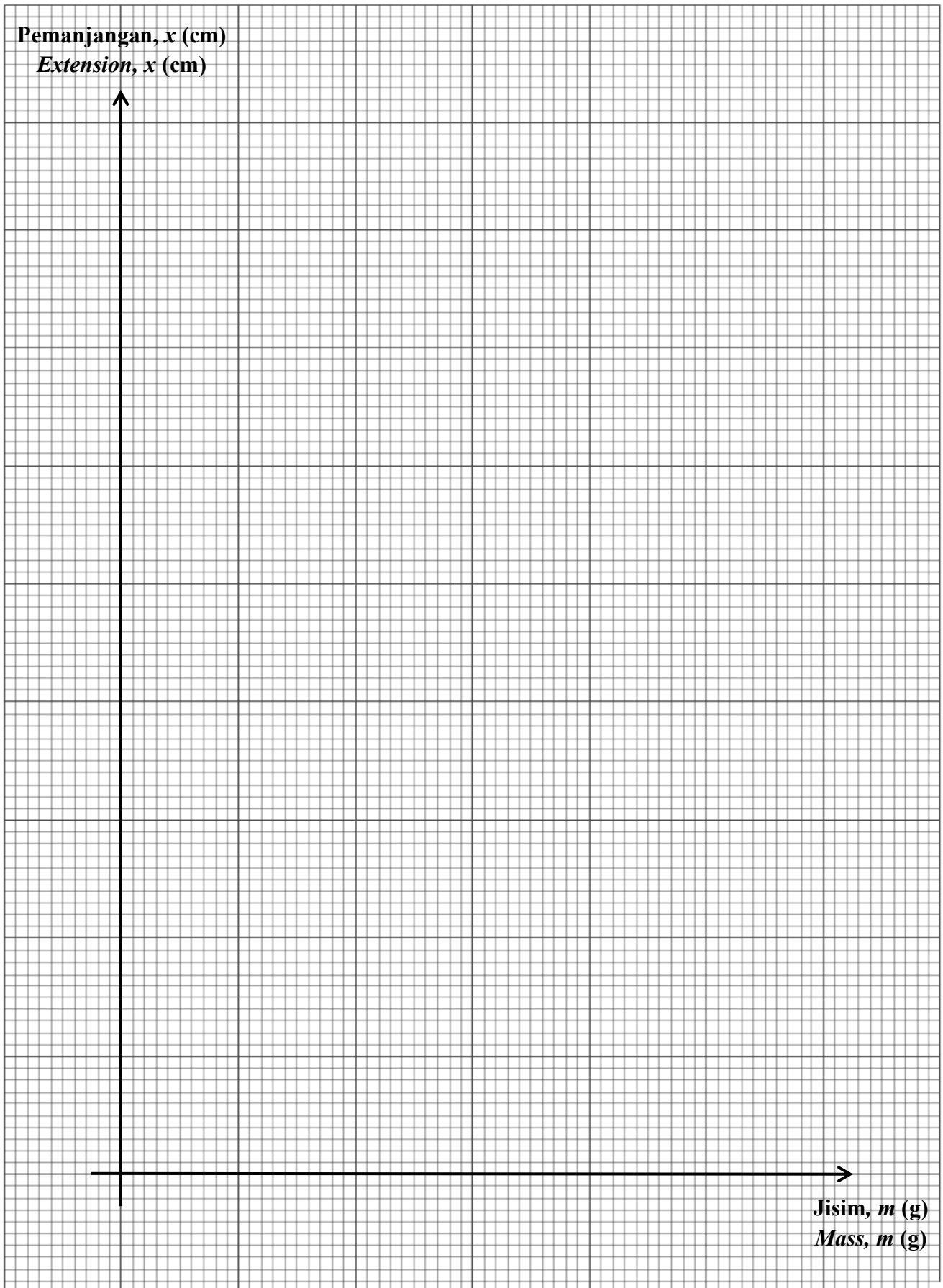
$$k =$$

[2 markah/ 2 marks]

- (f) Sekiranya seurat gelang getah ditambah secara selari pada Rajah 1.2, apakah yang akan berlaku pada pemanjangan gelang getah?
If a rubber band is added parallel on Diagram 1.2, what will happen to the extension of the rubber band ?

.....
[1 markah /1 mark]

Graf x melawan m
Graph x against m



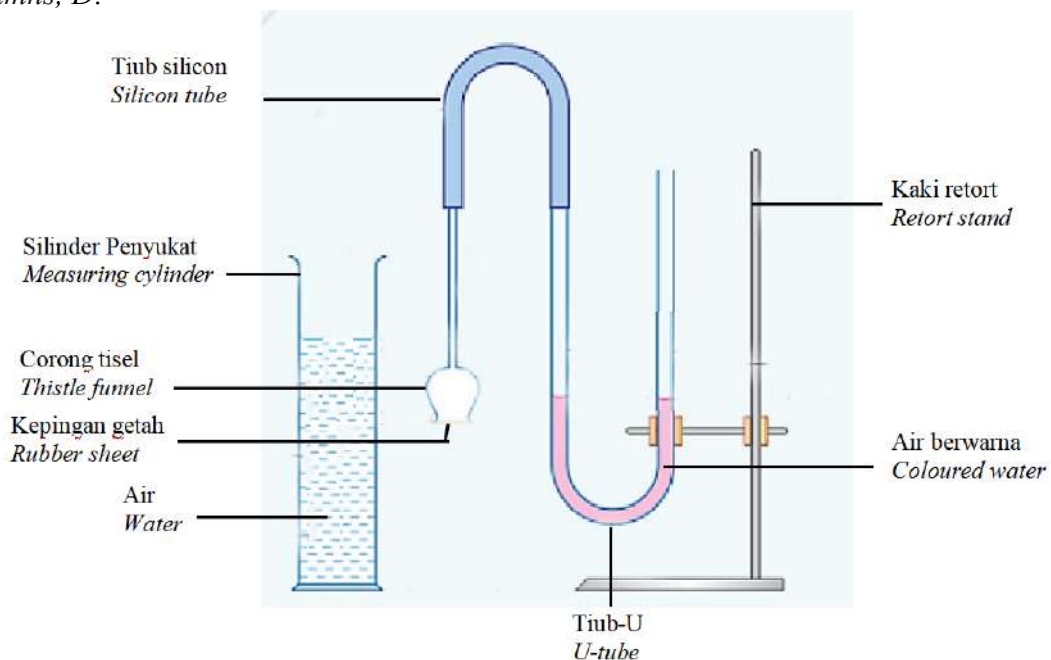
BAB 2 : TEKANAN / CHAPTER 2 : PRESSURE

SENARAI SEMAK CALON / CANDIDATES' CHECK LIST

Bil Number	Radas/ Bahan Apparatus/ Material	Kuantiti Quantity	Ya (/) / Tidak(X) Yes(/)/ No (X)
1	Silinder penyukat 500 ml <i>500 ml measuring cylinder</i>	1	
2	Kaki retort dengan 2 pengapit <i>Retort stand with 2 clamps</i>	1	
3	Pembaris setengah meter <i>Half metre rule</i>	2	
4	Tiub silikon <i>Silicon tube</i>	1	
5	Corong tisel <i>Thistle funnel</i>	1	
6	Kepingan getah nipis <i>Thin rubber sheets</i>	1	
7	Air <i>Water</i>	1	
8	Pewarna makanan <i>Food colouring</i>	1	

- 1 Anda dikehendaki menjalankan satu eksperimen untuk menyiasat hubungan antara kedalaman cecair, h , dengan tekanan cecair yang diwakili oleh perbezaan ketinggian turus air, D .

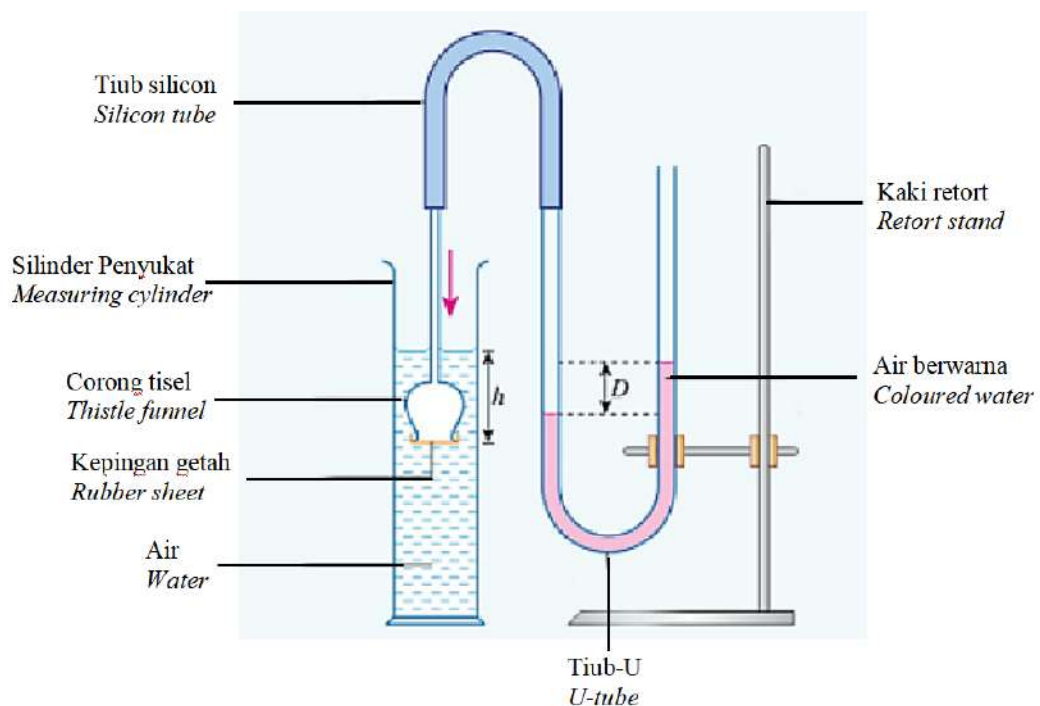
You are going to carry out an experiment to investigate the relationship between the depth of water, h and the the fluid pressure represented by the difference in height of the water columns, D .



Rajah 1.1
Diagram 1.1

Jalankan eksperimen anda dengan menggunakan langkah-langkah di bawah:
Carry out the experiment using the steps below:

1. Sediakan susunan radas seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.1.
Pada awalnya, corong tisel berada di luar silinder penyukat dan aras air di dalam kedua-dua lengan tiub-U adalah sama.
Set up the apparatus as shown in Diagram 1.1.
Initially, the thistle funnel is outside the measuring cylinder and the level of water in both arms of the U-tube is the same.
2. Masukkan corong tisel ke dalam silinder penyukat berisi air sehingga kedalaman, $h = 4.0$ cm seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.2.
Immerse the thistle funnel into the measuring cylinder until the depth, $h = 4.0$ cm as shown in Diagram 1.2.



Rajah 1.2
Diagram 1.2

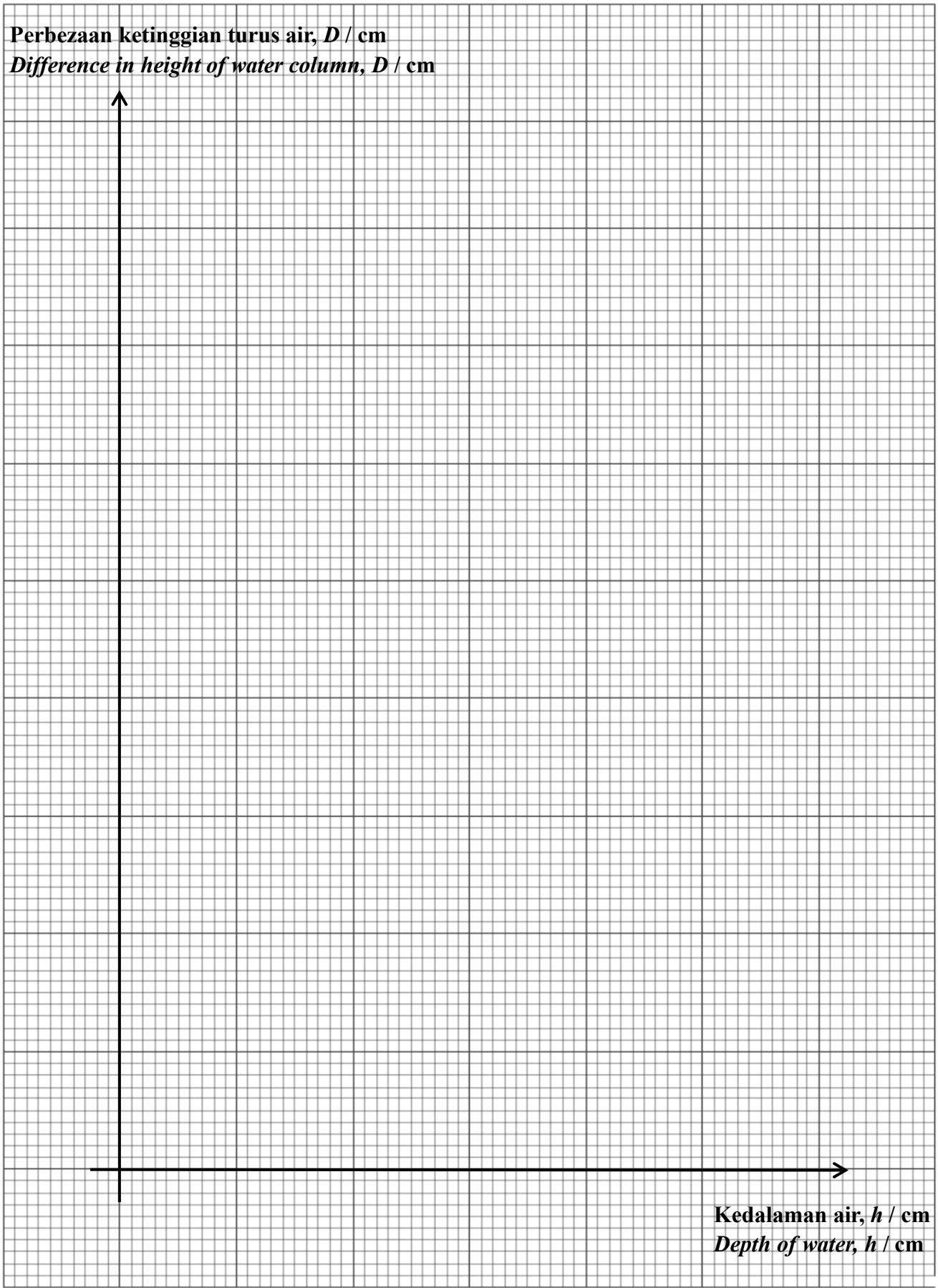
Tentukan perbezaan ketinggian turus air, D antara dua aras air di dalam tiub-U. Catatkan nilai D dalam ruang di 4(b).

Determine the difference in height of water columns, D between the two water levels in the U-tube. Record the value of D in space 4(b).

3. Ulang langkah 2 bagi kedalaman, $h = 8.0$ cm, 12.0 cm, 16.0 cm dan 20.0 cm.
Repeat step 2 for depth, $h = 8.0$ cm, 12.0 cm, 16.0 cm and 20.0 cm.
4. Berdasarkan eksperimen yang dijalankan, anda dikehendaki;
Based on the experiment conducted, you are required;

- (a) Nyatakan,
State,
- (i) Pemboleh ubah dimanipulasi
Manipulated variable
-
[1 markah /1 mark]
- (ii) Pemboleh ubah bergerak balas
Responding variable
-
[1 markah /1 mark]
- (b) Jadualkan nilai D bagi setiap nilai h dalam ruang di bawah.
Tabulate the value of D for each value of h in the space below.
-
[6 markah/ 6 marks]
- (c) Pada kertas graf yang disediakan, lukis graf D melawan h .
On the graph paper provided, plot a graph of D against h .
-
[3 markah/ 3 marks]
- (d) Berdasarkan graf anda di (c), nyatakan hubungan di antara D dan h .
Based on your graph in (c), state the relationship between D and h .
-
[1 markah /1 mark]
- (e) Hitung kecerunan, k , bagi graf D melawan h .
Calculate the gradient, k , of the graph D against h .
- $k = \dots\dots\dots$
-
[2 markah/ 2 marks]
- (f) Sekiranya silinder penyukat 1000 ml digunakan pada Rajah 1.2, apakah yang akan berlaku pada perbezaan ketinggian turus air dalam tiub-U?
If 1000ml of measuring cylinder used on Diagram 1.2, what will happen to the difference in height of water columns in U-tube?
-
[1 markah /1 mark]

Graf D melawan h
Graph D against h



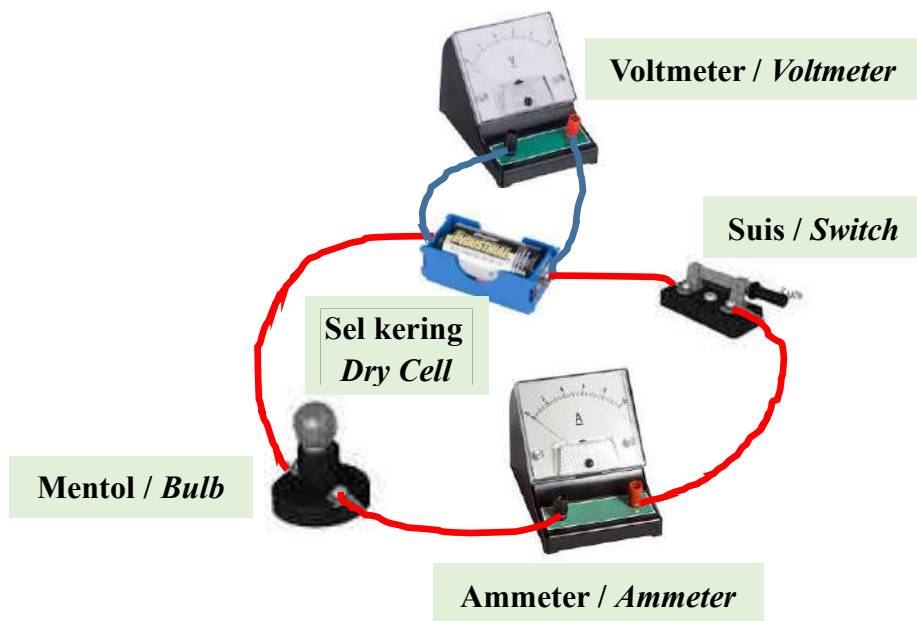
BAB 3 : ELEKTRIK / CHAPTER 3 : ELECTRICITY

SENARAI SEMAK CALON / CANDIDATES' CHECK LIST

Bil Number	Radas/ Bahan Apparatus/ Material	Kuantiti Quantity	Ya (/) / Tidak(X) Yes(/)/ No (X)
1	Sel Kering Jenama A <i>Dry Cell Brand A</i>	1	
2	Sel Kering Jenama B <i>Dry Cell Brand B</i>	1	
3	Pemegang Sel <i>Cell Holder</i>	1	
4	Suis <i>Switch</i>	1	
5	Mentol Dengan Pemegang <i>Bulb With Holder</i>	1	
6	Dawai Penyambung <i>Wire Connector</i>	1	
7	Ammeter <i>Ammeter</i>	1	
8	Voltmeter <i>Voltmeter</i>	1	

1 Anda dikehendaki menjalankan satu eksperimen untuk menyiasat kesan rintangan dalam terhadap susutan voltan..

You are required to carry out an experiment to investigate the effect of internal resistance to the voltage drop.



Rajah 1.1
Diagram 1.1

Jalankan eksperimen dengan menggunakan langkah-langkah di bawah:
Carry out the experiment by using the steps below:

1. Periksa sel kering yang anda gunakan dan pastikan kedua – dua sel sel kering itu baharu.
Check your dry cell and make sure both of are new .
2. Sediakan susunan radas seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.1 menggunakan sel kering jenama A.
Prepare the apparatus arrangement as shown in Diagram 1.1 by using dry cell Brand A .
3. Catatkan bacaan voltmeter sebagai d.g.e, \mathcal{E} dalam Jadual 1.1.
Record the voltmeter reading as d.g.e., \mathcal{E} in the Table 1.1.
4. Hidupkan suis dan catatkan bacaan voltmeter sebagai beza keupayaan, V .
Turn on the switch and write down the voltmeter reading as potential difference, V .
5. Hitungkan perbezaan bacaan voltmeter sebelum dan selepas suis dihidupkan untuk menentukan susutan voltan.
Calculate the different in voltmeter reading before and after the switch is on to determine the voltage drop.
6. Ulangi langkah 2 hingga 5 dengan menggunakan sel kering jenama B.
Repeat step 2 until step 5 by using dry cell Brand B.
7. Berdasarkan eksperimen yang dijalankan, anda dikehendaki;
Based on the experiment conducted, you are required;
 - (a) Lukis litar elektrik berlabel bagi susunan radas dalam Rajah 1.1.
Draw a labelled electric ciurcuit for the apparatus arrangement in Diagram 1.1.

[2 markah / 2 marks]

- (b) Nyatakan,
State,
 - (i) Pemboleh ubah dimanipulasi
Manipulated variable

.....
[1 markah /1 mark]

- (ii) Pemboleh ubah bergerak balas
Responding variable

.....
[1 markah /1 mark]

- (c) Lengkapkan Jadual 1.1 .
Complete Table 1.1.

Jenama Sel kering <i>Dry Cell Brand</i>	A	B
Bacaan Voltmeter sebelum suis ditutup, ϵ / V <i>Voltmeter reading before switch is closed, ϵ / V</i>		
Bacaan Voltmeter selepas suis ditutup, V / V <i>Voltmeter reading before switch is closed, V / V</i>		
Susutan Voltan, $I_r = \epsilon - V / V$ <i>Drop in voltage , $I_r = \epsilon - V / V$</i>		

Jadual 1.1
Table 1.1

[6markah/ 6 marks]

- (d) Mengapakah sel kering yang baharu perlu digunakan dalam eksperimen ini?
Why does a new dry cell need to be used in this experiment?

.....
[1 markah /1 mark]

- (e) Jenama sel kering yang manakah mengalami susutan voltan yang lebih banyak?
Which brand of dry cell experiences more voltage drop?

.....
[1 markah /1 mark]

- (f) Mengapakah terdapat nilai susutan voltan yang berbeza bagi kedua-dua sel kering?
Why there is a different of voltage drop for both dry cell?

.....
[1 markah /1 mark]

- (g) Sekiranya superkonduktor digunakan sebagai bahan elektrolit pada suhu genting dalam sel kering itu, apakah yang akan berlaku pada susutan voltan? Jelaskan.
If a superconductor is used as an electrolyte at a critical temperature in this dry cell, what will happen to the voltage drop? Explain.

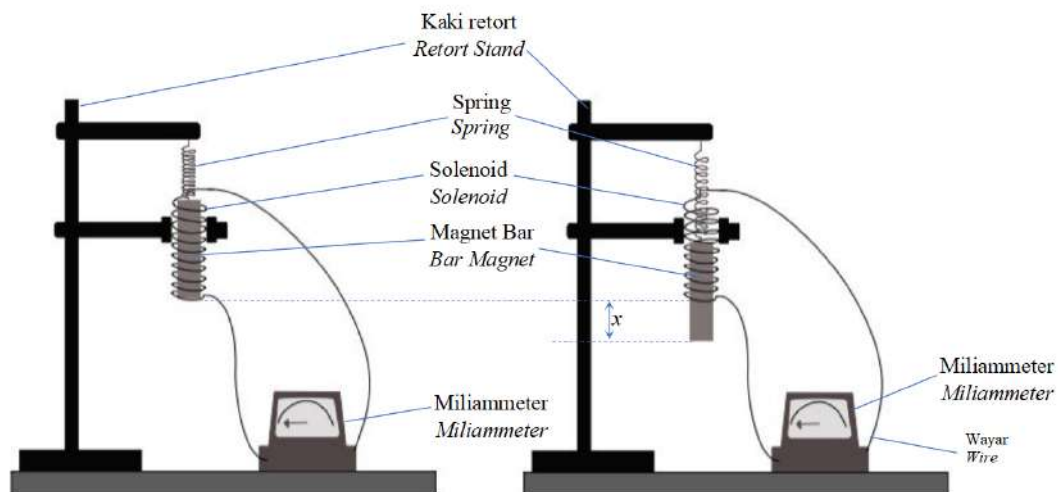
.....
.....
[2 markah /2 marks]

BAB 4 : KEELEKTROMAGNETAN / CHAPTER 4 : ELECTROMAGNETISM

SENARAI SEMAK CALON / CANDIDATES' CHECK LIST

Bil Number	Radas/ Bahan Apparatus/ Material	Kuantiti Quantity	Ya (/) / Tidak(X) Yes (/) / No (X)
1	Gegelung solenoid <i>Solenoid coil</i>	1	
2	Kaki retort dengan 2 pengapit <i>Retort stand with 2 clamps</i>	1	
3	Pembaris setengah meter <i>Half metre rule</i>	1	
4	Miliammeter <i>Miliammeter</i>	1	
5	Wayar <i>Wire</i>	2	
6	Spring <i>Spring</i>	1	
7	Bar magnet <i>Magnet bar</i>	1	

- 1 Anda dikehendaki menjalankan satu eksperimen untuk menyiasat hubungan antara kelajuan magnet dan arus aruhan.
You are required to conduct an experiment to investigate the relationship between the speed of magnet and the induced current.



**Rajah 1.1
Diagram 1.1**

**Rajah 1.2
Diagram 1.2**

- Sediakan radas seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.1.
Set up the apparatus as shown in Diagram 1.1.
- Tarik magnet ke bawah sehingga pemanjangan spring, x adalah 5 cm seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.2.
Pull the magnet down until the spring extension, x is 5 cm as shown in Diagram 1.2.

3. Lepaskan magnet. Catat bacaan arus aruhan, I pada miliammeter.
Release the magnet. Record the reading of induced current, I from the milliammeter.
4. Ulang langkah (2) dan (3). Kemudian hitung nilai purata arus aruhan.
Repeat steps (2) and (3). Then calculate the average value of induced current.
5. Ulang eksperimen dengan menggunakan pemanjangan spring, $x = 10$ cm, 15 cm, 20 cm dan 25 cm.
Repeat the experiment using spring extensions, $x = 10$ cm, 15 cm, 20 cm, and 25 cm.
6. Berdasarkan eksperimen yang dijalankan,
Based on the conducted experiment,

(a) Nyatakan,
State,

- (i) Pemboleh ubah dimanipulasi
Manipulated variable

.....
[1 markah / 1 mark]

- (ii) Pemboleh ubah bergerak balas
Responding variable

.....
[1 markah / 1 mark]

- (iii) Pemboleh ubah dimalarkan
Constant variable

.....
[1 markah / 1 mark]

- (b) Jadualkan nilai pemanjangan spring, x dan bacaan-bacaan miliammeter, I .
Tabulate the values of spring extension, x and the milliammeter readings, I .

[3 markah / 3 marks]

- (c) Pada kertas graf, lukiskan graf arus aruhan, I melawan pemanjangan spring, x .
On a graph paper, plot a graph of induced current, I against the extension of the spring, x .

[5 markah / 5 marks]

- (d) Mengapakah bacaan perlu diulang sebanyak dua kali bagi setiap nilai pemanjangan spring?
Why does the reading needs to be repeated twice for each value of spring extension ?

.....
[1 markah /1 mark]

- (e) Mengapakah kelajuan magnet yang dilepaskan bertambah apabila pemanjangan spring bertambah?
Why does the speed of the released magnet increase as the extension of the spring increases?

.....
[1 markah /1 mark]

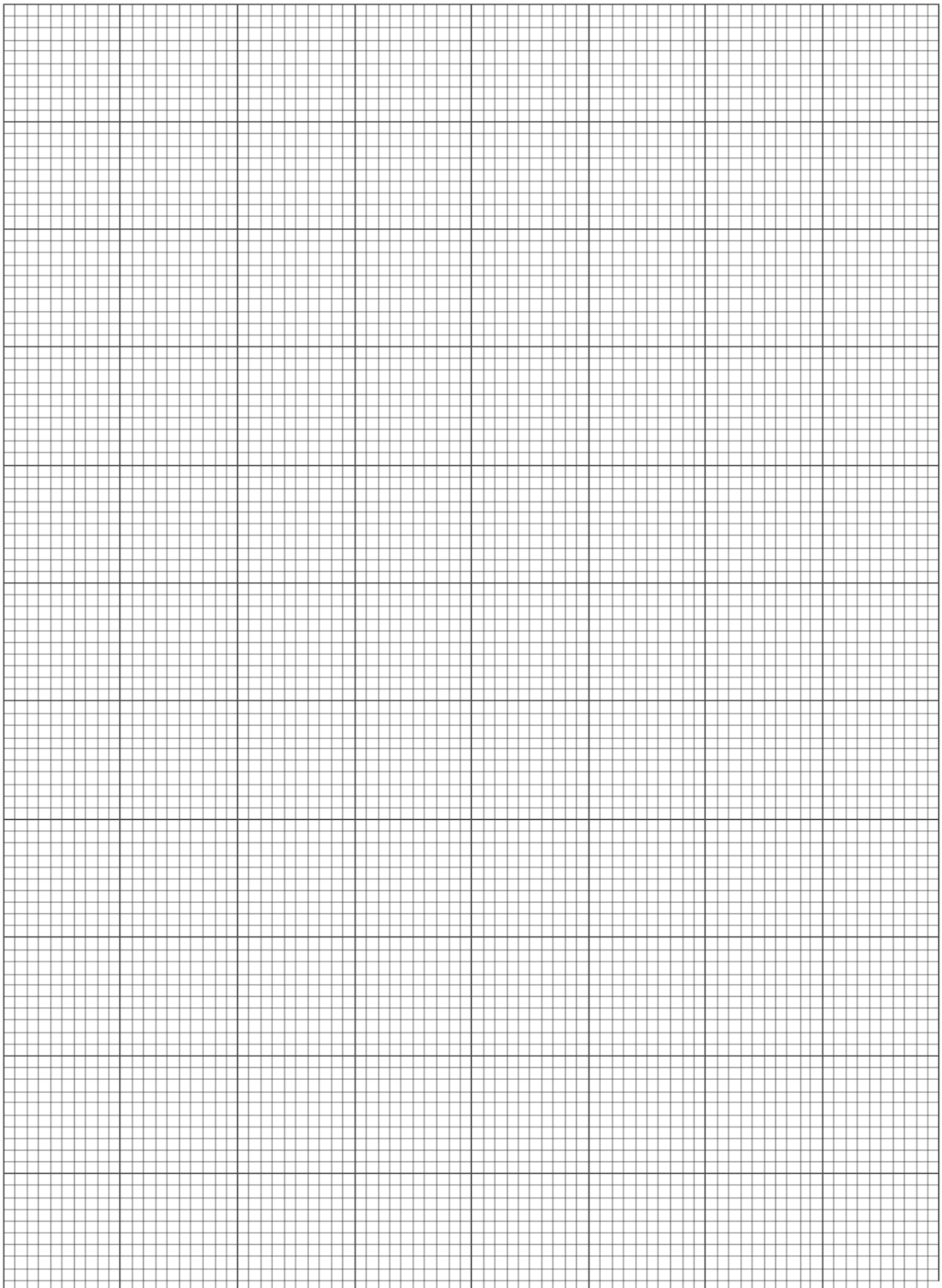
- (f) Nyatakan hubungan antara kelajuan magnet dan arus aruhan.
State the relationship between speed of magnet and induced current.

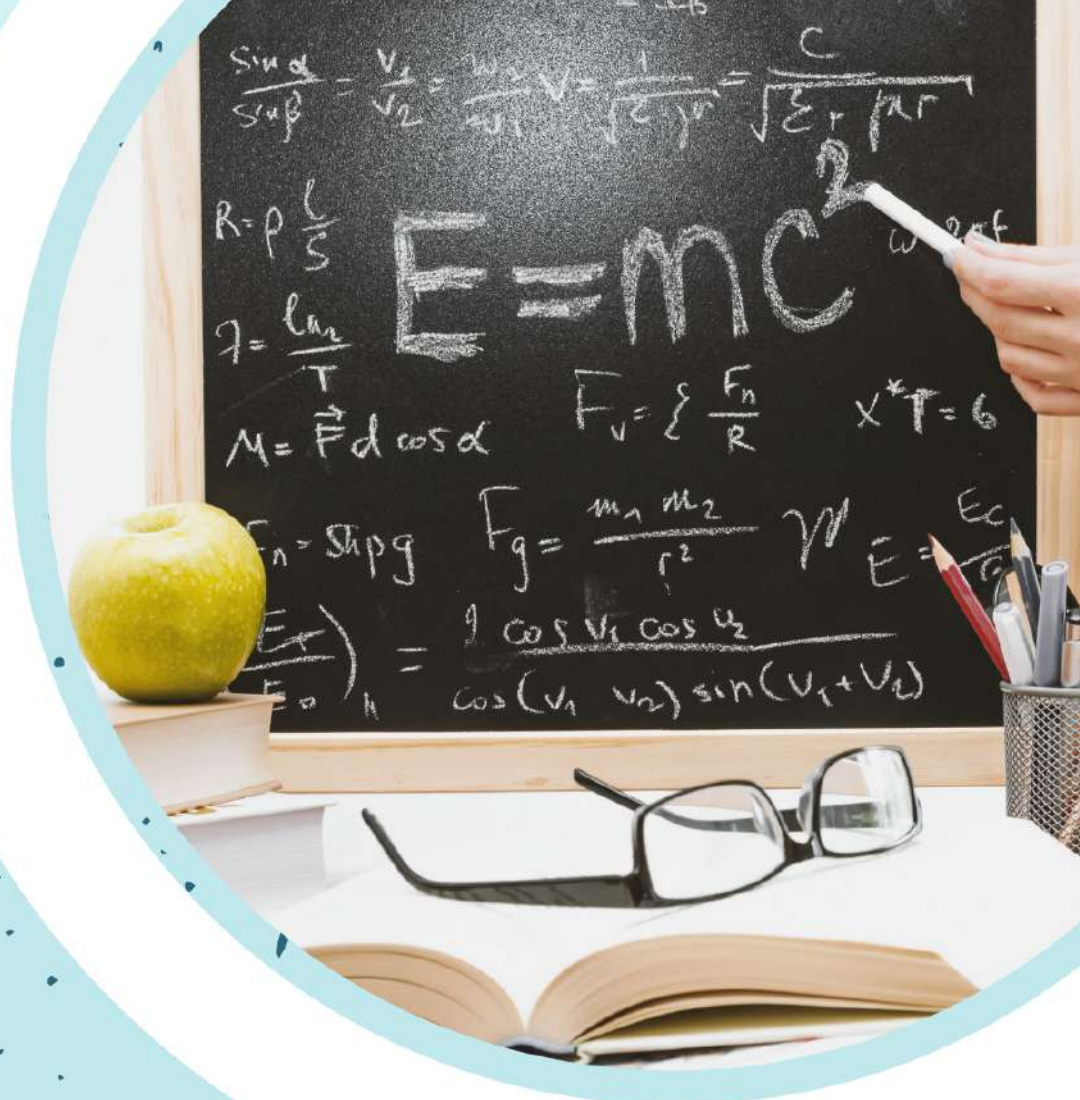
.....
[1 markah /1 mark]

- (g) Ramalkan bacaan miliammeter jika solenoid mempunyai bilangan lilitan yang lebih banyak.
Predict the miliammeter reading if the solenoid has a greater number of turns.

.....
[1 markah /1 mark]

Graf arus aruhan, I melawan pemanjangan spring, x
Graph of the induced current, I against the extension of the spring, x





SKEMA
JAWAPAN
ANSWER SCHEME

TINGKATAN 4

BAB 1 PENGUKURAN / CHAPTER 1: MEASUREMENT

Soalan Question		Skema Pemarkahan Marking Scheme		Markah Marks																		
1	(a)	(i)	Jisim/Jisim pemberat berslot / m <i>Mass/Mass of slotted weight / m</i>	1																		
		(ii)	Isipadu akhir / Isipadu air tersesar / V <i>Final volume / Volume of displaced water / V</i>	1																		
	(b)	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="background-color: yellow;">m (g)</th> <th style="background-color: yellow;">V_f (cm³)</th> <th style="background-color: yellow;">V (cm³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>20</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>40</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>60</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>80</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>100</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		m (g)	V_f (cm ³)	V (cm ³)	20			40			60			80			100			
		m (g)	V_f (cm ³)	V (cm ³)																		
		20																				
		40																				
		60																				
80																						
100																						
- semua tajuk bagi m, V_f dan V betul / <i>all headings for m, V_f and V correct</i>	1																					
- semua unit untuk m, V_f dan V betul / <i>all units for m, V_f and V correct</i>	1																					
- semua nilai V_f tepat / <i>all V_f readings correct</i>	1																					
- 3 - 4 nilai V tepat / <i>3 - 4 values of V correct</i>	1																					
- 5 nilai V tepat / <i>5 values of V correct</i>	1																					
- nilai V_f dan V konsisten kepada 1 t.p / <i>all values of V_f and V consistent to 1 d.p</i>	1																					
(c)	<p>✓₁: skala seragam pada kedua-dua paksi / <i>uniform scale on both axes</i> ✓₂: 3-4 titik diplot dengan betul / <i>3-4 points plotted correctly</i> ✓₃: semua 5 titik diplot dengan betul / <i>all 5 points plotted correctly</i> ✓₄: garis lurus terbaik dilukis / <i>best fit line is drawn</i> ✓₅: saiz minimum graf sekurang-kurangnya 10 cm x 8 cm / <i>minimum size of graph at least 10 cm x 8 cm</i></p> <p style="text-align: center;">5 ✓ - 3 markah / 3 marks 3 - 4 ✓ - 2 markah / 2 marks 1 - 2 ✓ - 1 markah / 1 mark</p>		3																			
(d)	Isipadu berkadar langsung / terus dengan jisim // $V \propto m$ <i>Volume directly proportional to mass / $V \propto m$</i>		1																			
(e)	<p>✓₁: segitiga sudut tepat (min 5y x 4x) dilukis di atas graf <i>a right-angled triangle (min 5y x 4x) drawn on the graph</i> ✓₂: penggantian nilai/ <i>substitution</i> ✓₃: jawapan akhir dengan magnitud dan unit yang betul / <i>final answer with correct magnitude and unit</i></p> <p style="text-align: center;">3 ✓ - 2 markah / 2 marks 1 - 2 ✓ - 1 markah / 1 mark</p>		2																			

(f)	Bertambah // meningkat/ <i>Increase</i>	1
-----	--	---

BAB 2 DAYA DAN GERAKAN I / CHAPTER 2: FORCE AND MOTION I

Soalan <i>Question</i>		Skema Pemarkahan <i>Marking Scheme</i>		Markah <i>Marks</i>																							
1	(a)	(i)	Jisim plastisin <i>Mass of plasticine</i>	1																							
		(ii)	Tempoh ayunan <i>Period of oscillation</i>	1																							
		(iii)	Panjang bilah gergaji <i>Length of jigsaw blade</i>	1																							
	(b)	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Jisim, m (g) <i>Mass, m (g)</i></th> <th>Masa, t (s) <i>Time, t (s)</i></th> <th>Tempoh, T (s) <i>Period, T (s)</i></th> <th>T² (s²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>50</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>100</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>150</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>200</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>250</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>- semua tajuk bagi m, t, T dan T² betul / <i>all headings for m, t, T and T² correct</i></p> <p>- semua unit bagi m, t, T dan T² betul / <i>all units for m, t, T and T² correct</i></p> <p>- semua bacaan t betul / <i>all t readings correct</i></p> <p>- semua bacaan T betul / <i>all T readings correct</i></p> <p>- semua bacaan T² betul / <i>all T² readings correct</i></p> <p>- semua bacaan T dan T² konsisten kepada 2 t.p <i>all readings of T and T² consistent to 2 d.p</i></p>		Jisim, m (g) <i>Mass, m (g)</i>	Masa, t (s) <i>Time, t (s)</i>	Tempoh, T (s) <i>Period, T (s)</i>	T ² (s ²)	50				100				150				200				250			
Jisim, m (g) <i>Mass, m (g)</i>	Masa, t (s) <i>Time, t (s)</i>	Tempoh, T (s) <i>Period, T (s)</i>	T ² (s ²)																								
50																											
100																											
150																											
200																											
250																											
(c)	<p>✓₁: label kedua-dua paksi dengan betul / <i>label both axis correctly</i></p> <p>✓₂: label unit kedua-dua paksi dengan betul / <i>label unit at both axis correctly</i></p> <p>✓₃: skala seragam pada kedua-dua paksi / <i>uniform scale on both axis</i></p> <p>✓₄: 3-4 titik diplot dengan betul / <i>3-4 points plotted correctly</i></p> <p>✓₅: semua 5 titik diplot dengan betul / <i>all 5 points plotted correctly</i></p> <p>✓₆: garis lurus terbaik dilukis / <i>best fit line is drawn</i></p> <p>✓₇: saiz minimum graf (10 cm x 8 cm) / <i>minimum size of graph (10 cm x 8 cm)</i></p> <p style="padding-left: 40px;">7 ✓ - 5 markah / <i>5 marks</i></p> <p style="padding-left: 40px;">5 - 6 ✓ - 4 markah / <i>4 marks</i></p> <p style="padding-left: 40px;">3 - 4 ✓ - 3 markah / <i>3 marks</i></p> <p style="padding-left: 40px;">2 ✓ - 2 markah / <i>2 marks</i></p> <p style="padding-left: 40px;">1 ✓ - 1 markah / <i>1 mark</i></p>		5																								

(d)	T^2 berkadar langsung dengan m T^2 is directly proportional to m	1
-----	---	---

BAB 4: HABA / CHAPTER 4: HEAT

Soalan Question		Skema Pemarkahan Marking Scheme		Markah Marks																		
1	(a)	(i)	Isipadu / <i>Volume</i>	1																		
		(ii)	Tekanan / <i>Pressure</i>	1																		
		(iii)	Suhu / <i>Temperature</i> // Jisim udara / <i>Mass of gas</i>	1																		
	(b)	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="background-color: yellow;">V / cm³</th> <th style="background-color: yellow;">P / kPa</th> <th style="background-color: yellow;">$\frac{1}{v}$ / cm⁻³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">20</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">18</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">16</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">14</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">12</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> - semua tajuk bagi V, P dan $\frac{1}{v}$ betul / <i>all headings for V, P and $\frac{1}{v}$ correct</i> - semua unit untuk V, P dan $\frac{1}{v}$ betul / <i>all units for V, P and $\frac{1}{v}$ correct</i> - semua nilai P tepat / <i>all values of P correct</i> - semua nilai $\frac{1}{v}$ tepat / <i>all values of $\frac{1}{v}$ correct</i> - semua nilai $\frac{1}{v}$ konsisten kepada 1 t.p / <i>all value of $\frac{1}{v}$ consistent to 1 d.p</i> 		V / cm ³	P / kPa	$\frac{1}{v}$ / cm ⁻³	20			18			16			14			12			1 1 1 1 1
	V / cm ³	P / kPa	$\frac{1}{v}$ / cm ⁻³																			
20																						
18																						
16																						
14																						
12																						
(c)	<ul style="list-style-type: none"> ✓1: skala seragam pada kedua-dua paksi / <i>uniform scale on both axes</i> ✓2: 3-4 titik diplot dengan betul / <i>3-4 points plotted correctly</i> ✓3: semua 5 titik diplot dengan betul / <i>all 5 points plotted correctly</i> ✓4: garis lurus terbaik dilukis / <i>best fit line is drawn</i> ✓5: saiz minimum graf sekurang-kurangnya 10 cm x 8 cm / <i>minimum size of graph at least 10 cm x 8 cm</i> <p style="margin-left: 40px;">5 ✓ - 3 markah / 3 marks 3-4 ✓ - 2 markah / 2 marks 1-2 ✓ - 1 markah / 1 mark</p>		3																			
(d)	P bertambah secara linear dengan $\frac{1}{v}$ / <i>P increase linearly with $\frac{1}{v}$</i>		1																			

(e)	<p>✓1: segitiga sudut tepat (min 5y x 4x) dilukis di atas graf <i>a right-angled triangle (min 5y x 4x) drawn on the graph</i></p> <p>✓2: penggantian nilai/ <i>substitution</i></p> <p>✓3: jawapan akhir dengan unit yang betul / <i>final answer with correct magnitude and unit</i></p> <p>3✓ - 2 markah / 2 marks 1-2 ✓ - 1 markah / 1 mark</p>	2
(f)	Berkurang/ <i>Decrease</i>	1

BAB 6 : CAHAYA DAN OPTIK / CHAPTER 6 : LIGHT AND OPTICS

Soalan <i>Question</i>		Skema Pemarkahan <i>Marking Scheme</i>				Markah <i>Marks</i>																								
1	(a)	(i)	Sudut tuju // i / <i>Angle of incidence // i</i>			1																								
		(ii)	Sudut biasan // r / <i>Angle of refraction // r</i>			1																								
	(b)	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>$i/^{\circ}$</th> <th>$r/^{\circ}$</th> <th>$\sin i$</th> <th>$\sin r$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>35</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>- semua tajuk bagi i, r, $\sin i$ dan $\sin r$ betul / <i>all headings for i, r, $\sin i$ and $\sin r$ correct</i></p> <p>- semua unit bagi i, r, $\sin i$ dan $\sin r$ betul / <i>all units i, r, $\sin i$ and $\sin r$ correct</i></p> <p>- semua bacaan r betul / <i>all r readings correct</i></p> <p>- semua bacaan $\sin r$ betul / <i>all $\sin r$ readings correct</i></p> <p>- semua nilai $\sin i$ & $\sin r$ konsisten 2-4 t.p / <i>all values of $\sin i$ & $\sin r$ consistent to 2-4 d.p</i></p>				$i/^{\circ}$	$r/^{\circ}$	$\sin i$	$\sin r$	15				20				25				30				35				1 1 1 1 1
$i/^{\circ}$	$r/^{\circ}$	$\sin i$	$\sin r$																											
15																														
20																														
25																														
30																														
35																														
	(c)	<p>✓1: skala seragam pada kedua-dua paksi / <i>uniform scale on both axes</i></p> <p>✓2: 3-4 titik diplot dengan betul / <i>3-4 points plotted correctly</i></p> <p>✓3: semua 5 titik diplot dengan betul / <i>all 5 points plotted correctly</i></p> <p>✓4: garis lurus terbaik dilukis / <i>best fit line is drawn</i></p> <p>✓5: saiz minimum graf sekurang-kurangnya 10 cm x 8 cm / <i>minimum size of graph at least 10 cm x 8 cm</i></p> <p>5 ✓ - 4 markah / 4 marks 3 - 4 ✓ - 3 markah / 3 marks 2 ✓ - 2 markah / 2 marks 1 ✓ - 1 markah / 1 mark</p>				4																								

	(d)	$\sin i$ berkadar langsung dengan $\sin r$ / <i>$\sin i$ is directly proportional to $\sin r$</i>	1
	(e)	- segitiga sudut tepat (min 5y x 4x) dilukis di atas graf <i>a right-angled triangle (min 5y x 4x) drawn on the graph</i> - penggantian nilai/ <i>substitution</i> - jawapan akhir dengan magnitud dan unit yang betul / <i>final answer with correct magnitude and unit</i>	1 1 1

TINGKATAN 5

BAB 1 : DAYA DAN GERAKAN II / CHAPTER 1 : FORCE AND MOTION II

Soalan <i>Question</i>		Skema Pemarkahan <i>Marking Scheme</i>			Markah <i>Marks</i>																		
1	(a)	(i)	Jisim air / m / <i>mass of water / m</i>		1																		
		(ii)	panjang gelang getah // l / <i>length of rubber band // l</i>		1																		
	(b)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Jisim air, m (g) <i>Mass of water, m (g)</i></th> <th style="text-align: center;">Panjang gelang getah, l (cm) <i>Length of rubber band, l (cm)</i></th> <th style="text-align: center;">Pemanjangan gelang getah, x (cm) / <i>Extension of rubber band, x (cm)</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">50</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">100</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">150</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">200</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">250</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			Jisim air, m (g) <i>Mass of water, m (g)</i>	Panjang gelang getah, l (cm) <i>Length of rubber band, l (cm)</i>	Pemanjangan gelang getah, x (cm) / <i>Extension of rubber band, x (cm)</i>	50			100			150			200			250			
	Jisim air, m (g) <i>Mass of water, m (g)</i>	Panjang gelang getah, l (cm) <i>Length of rubber band, l (cm)</i>	Pemanjangan gelang getah, x (cm) / <i>Extension of rubber band, x (cm)</i>																				
	50																						
100																							
150																							
200																							
250																							
	<ul style="list-style-type: none"> - semua tajuk bagi m, l dan x betul / <i>all headings for m, l and x correct</i> - semua unit bagi m, l dan x betul / <i>all units for m, l and x correct</i> - semua nilai l betul / <i>all values of l correct</i> - semua nilai x betul / <i>all values of x correct</i> - semua bacaan l konsisten kepada 1 t.p / <i>all readings of l consistent to 1 d.p</i> - semua bacaan x konsisten kepada 1 t.p / <i>all readings of x consistent to 1 d.p</i> 			1 1 1 1 1 1																			
(c)	<ul style="list-style-type: none"> ✓₁: skala seragam pada kedua-dua paksi / <i>uniform scale on both axes</i> ✓₂: 3-4 titik diplot dengan betul / <i>3-4 points plotted correctly</i> ✓₃: semua 5 titik diplot dengan betul / <i>all 5 points plotted correctly</i> ✓₄: garis lurus terbaik dilukis / <i>best fit line is drawn</i> ✓₅: saiz minimum graf sekurang-kurangnya 10 cm x 8 cm / <i>minimum size of graph at least 10 cm x 8 cm</i> <p style="margin-left: 40px;">5 ✓ - 3 markah / 3 marks</p> <p style="margin-left: 40px;">3 - 4 ✓ - 2 markah / 2 marks</p> <p style="margin-left: 40px;">1 - 2 ✓ - 1 markah / 1 mark</p>			3																			
	(d)	x berkadar terus dengan m / <i>x is directly proportional to m</i>		1																			

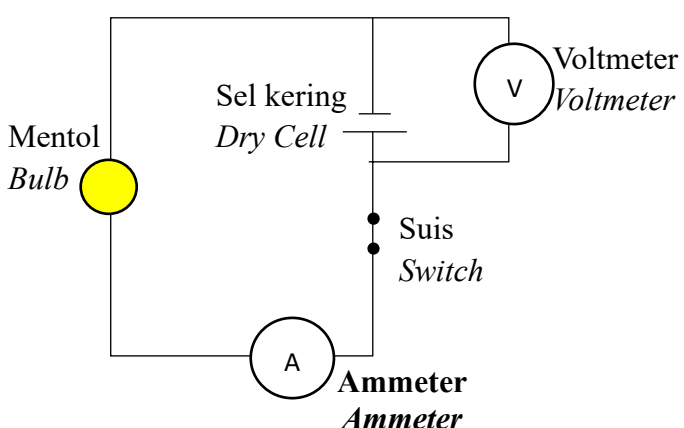
(e)	<p>✓₁: segitiga sudut tepat (min 5y x 4x) dilukis di atas graf <i>a right-angled triangle (min 5y x 4x) drawn on the graph</i></p> <p>✓₂: penggantian nilai/ <i>substitution</i></p> <p>✓₃: jawapan akhir dengan magnitud dan unit yang betul / <i>final answer with correct magnitude and unit</i></p> <p>3 ✓ - 2 markah / 2 marks</p> <p>1 - 2 ✓ - 1 markah / 1 mark</p>	2
(f)	Berkurang / <i>decrease</i>	1

BAB 2 : TEKANAN / CHAPTER 2 : PRESSURE

Soalan Question	Skema Pemarkahan Marking Scheme		Markah Marks												
1	(a)	(i) Kedalaman air, h / <i>Depth of water, h</i>	1												
		(ii) Perbezaan ketinggian turus air, D / <i>Difference in height in water column, D</i>	1												
	(b)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #ffff00;"> <th style="text-align: center;">Kedalaman air, h / cm <i>Depth of water, h / cm</i></th> <th style="text-align: center;">Perbezaan ketinggian turus air, D / cm <i>Difference in height in water column, D / cm</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">4.0</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">8.0</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">12.0</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">16.0</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">20.0</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>- semua tajuk untuk h dan D betul / <i>all headings for h and D correct</i></p> <p>- semua unit untuk h dan D betul / <i>all units for h and D correct</i></p> <p>- 1 - 2 bacaan D betul / <i>1 - 2 readings of D are correct</i></p> <p>- 3 - 4 bacaan D betul / <i>3 - 4 readings of D are correct</i></p> <p>- 5 bacaan D betul / <i>5 readings of D are correct</i></p> <p>- semua bacaan D seragam pada 1 t.p./ <i>all the readings of D consistent to 1 d.p</i></p>	Kedalaman air, h / cm <i>Depth of water, h / cm</i>	Perbezaan ketinggian turus air, D / cm <i>Difference in height in water column, D / cm</i>	4.0		8.0		12.0		16.0		20.0		1 1 1 1 1 1
Kedalaman air, h / cm <i>Depth of water, h / cm</i>	Perbezaan ketinggian turus air, D / cm <i>Difference in height in water column, D / cm</i>														
4.0															
8.0															
12.0															
16.0															
20.0															
	(c)	<p>✓₁: skala seragam pada kedua-dua paksi / <i>uniform scale on both axes</i></p> <p>✓₂: 3 - 4 titik diplot dengan betul / <i>3 - 4 points plotted correctly</i></p> <p>✓₃: semua 5 titik diplot dengan betul / <i>all 5 points plotted correctly</i></p> <p>✓₄: garis lurus terbaik dilukis / <i>best fit line is drawn</i></p> <p>✓₅: saiz minimum graf sekurang-kurangnya 10 cm x 8 cm / <i>minimum size of graph at least 10 cm x 8 cm</i></p> <p>5 ✓ - 3 markah / 3 marks</p> <p>3 - 4 ✓ - 2 markah / 2 marks</p> <p>1 - 2 ✓ - 1 markah / 1 mark</p>	3												

(d)	Berkadar langsung // bertambah secara linear (bergantung kepada graf di (c)) <i>Directly proportional // increases linearly (depends on the graph at (c))</i>	1
(e)	✓ ₁ : segitiga sudut tepat (min 5y x 4x) dilukis di atas graf <i>a right-angled triangle (min 5y x 4x) drawn on the graph</i> ✓ ₂ : penggantian nilai/ <i>substitution</i> ✓ ₃ : jawapan akhir dengan magnitud dan unit yang betul / <i>final answer with correct magnitude and unit</i> 3✓ - 2 markah / 2 marks 1 - 2 ✓ - 1 markah / 1 mark	2
(f)	Tiada perubahan / <i>No change</i>	1

BAB 3 : ELEKTRIK / CHAPTER 3 : ELECTRICITY

Soalan Question	Skema Pemarkahan Marking Scheme	Markah Marks												
1 (a)	 <p style="text-align: center;">- lukisan gambar rajah betul / <i>correct diagram sketch</i> - semua label betul / <i>all labels correct</i></p>	1 1												
(b)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">(i)</td> <td style="width: 85%;">Jenama sel kering / <i>Dry cell Brand</i></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">(ii)</td> <td>Susutan voltan / <i>Voltage drop</i></td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </table>	(i)	Jenama sel kering / <i>Dry cell Brand</i>	1	(ii)	Susutan voltan / <i>Voltage drop</i>	1							
(i)	Jenama sel kering / <i>Dry cell Brand</i>	1												
(ii)	Susutan voltan / <i>Voltage drop</i>	1												
(c)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #ffff00;"> <th style="width: 60%; text-align: center;">Jenama sel kering / <i>Dry cell Brand</i></th> <th style="width: 10%; text-align: center;">A</th> <th style="width: 10%; text-align: center;">B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bacaan Voltmeter sebelum suis ditutup, ϵ / V <i>Voltmeter reading before the switch is closed ϵ / V</i></td> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> <tr> <td>Bacaan Voltmeter selepas suis ditutup, V/V <i>Voltmeter reading after the switch is closed V/V</i></td> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> <tr> <td>Susutan Voltan, $Ir = \epsilon - V / V$ <i>Voltage drop $Ir = \epsilon - V / V$</i></td> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> </tbody> </table>	Jenama sel kering / <i>Dry cell Brand</i>	A	B	Bacaan Voltmeter sebelum suis ditutup, ϵ / V <i>Voltmeter reading before the switch is closed ϵ / V</i>			Bacaan Voltmeter selepas suis ditutup, V/V <i>Voltmeter reading after the switch is closed V/V</i>			Susutan Voltan, $Ir = \epsilon - V / V$ <i>Voltage drop $Ir = \epsilon - V / V$</i>			
Jenama sel kering / <i>Dry cell Brand</i>	A	B												
Bacaan Voltmeter sebelum suis ditutup, ϵ / V <i>Voltmeter reading before the switch is closed ϵ / V</i>														
Bacaan Voltmeter selepas suis ditutup, V/V <i>Voltmeter reading after the switch is closed V/V</i>														
Susutan Voltan, $Ir = \epsilon - V / V$ <i>Voltage drop $Ir = \epsilon - V / V$</i>														

	<ul style="list-style-type: none"> - nilai ϵ untuk sel kering A betul / <i>value ϵ for dry cell A correct</i> - nilai ϵ untuk sel kering B betul / <i>value ϵ for dry cell B correct</i> - nilai V untuk sel kering A betul / <i>value V for dry cell A correct</i> - nilai V untuk sel kering B betul / <i>value V for dry cell B correct</i> - nilai susutan voltan untuk sel kering A betul / <i>value of voltage drop for dry cell A correct</i> - nilai susutan voltan untuk sel kering B betul / <i>value of voltage drop for dry cell B correct</i> 	<p style="text-align: center;">1 1 1 1 1 1</p>
(d)	Untuk memastikan beza keupayaan, V sel kering tidak berkurang / <i>To ensure the value of potential difference, V is not reduced</i>	1
(e)	Jenama B / <i>Brand B</i>	1
(f)	<p>Sel kering B kehilangan banyak tenaga apabila kerja dilakukan menggerakkan 1 C cas menentang rintangan dalam sel kering berbanding sel kering A <i>dry cell B loses a lot of energy when work is done moving 1 C charge against resistance in dry cell compared to dry cell A</i></p> <p>atau/ or Beza keupayaan merentasi terminal sel kering Jenama B adalah lebih rendah daripada sel kering Jenama A <i>The potential difference across the terminals of brand B dry cell is lower than that of dry cell Brand A</i></p> <p>atau/ or Rintangan dalam sel kering Jenama B lebih besar daripada sel kering Jenama A <i>The internal resistance in dry cell Brand B is greater than in dry cell Brand A</i></p>	1
(g)	<p>susutan voltan adalah 0 <i>the voltage drop is 0</i></p> <p>rintangan dalam adalah 0 // rintangan yang disebabkan oleh bahan elektrolit dalam sel kering adalah 0 <i>the internal resistance is 0 // the resistance caused by the electrolyte material in the dry cell is 0</i></p>	<p>1</p> <p>1</p>

BAB 4 : KEELEKTROMAGNETAN / CHAPTER 4 : ELECTROMAGNETISM

Soalan Question		Skema Pemarkahan Marking Scheme			Markah Marks																											
1	(a)	(i)	pemanjangan spring // kelajuan magnet / <i>the extension of the spring // velocity of the magnet</i>		1																											
		(ii)	arus aruhan / <i>induced current</i>		1																											
		(iii)	pemalar spring / <i>spring constant</i>		1																											
	(b)	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Pemanjangan spring , <i>x</i> (cm) <i>Spring extension,</i> <i>x</i> (cm)</th> <th colspan="3">Bacaan miliammeter , <i>I</i> (mA) / <i>Milliammeter reading , I</i> (mA)</th> </tr> <tr> <th>Bacaan 1 <i>Reading 1</i></th> <th>Bacaan 2 <i>Reading 2</i></th> <th>Purata <i>Average</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>15</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>20</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>25</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Pemanjangan spring , <i>x</i> (cm) <i>Spring extension,</i> <i>x</i> (cm)	Bacaan miliammeter , <i>I</i> (mA) / <i>Milliammeter reading , I</i> (mA)			Bacaan 1 <i>Reading 1</i>	Bacaan 2 <i>Reading 2</i>	Purata <i>Average</i>	5				10				15				20				25					
		Pemanjangan spring , <i>x</i> (cm) <i>Spring extension,</i> <i>x</i> (cm)	Bacaan miliammeter , <i>I</i> (mA) / <i>Milliammeter reading , I</i> (mA)																													
			Bacaan 1 <i>Reading 1</i>	Bacaan 2 <i>Reading 2</i>	Purata <i>Average</i>																											
		5																														
		10																														
		15																														
		20																														
25																																
- semua tajuk untuk <i>x</i> dan <i>I</i> betul / <i>all headings for x and I correct</i>				1																												
- semua unit untuk <i>x</i> dan <i>I</i> betul / <i>all units for x and I correct</i>				1																												
- semua bacaan <i>I</i> seragam pada 1 t.p./ <i>all the readings of I consistent to 1 d.p</i>				1																												
(c)	✓ ₁ : label kedua-dua paksi dengan betul / <i>label both axis correctly</i> ✓ ₂ : label unit kedua-dua paksi dengan betul / <i>label unit at both axis correctly</i> ✓ ₃ : skala seragam pada kedua-dua paksi / <i>uniform scale on both axis</i> ✓ ₄ : 3-4 titik diplot dengan betul / <i>3-4 points plotted correctly</i> ✓ ₅ : semua 5 titik diplot dengan betul / <i>all 5 points plotted correctly</i> ✓ ₆ : garis lurus terbaik dilukis / <i>best fit line is drawn</i> ✓ ₇ : saiz minimum graf (10 cm x 8 cm) / <i>minimum size of graph (10 cm x 8 cm)</i> 7 ✓ - 5 markah / <i>5 marks</i> 5 - 6 ✓ - 4 markah / <i>4 marks</i> 3 - 4 ✓ - 3 markah / <i>3 marks</i> 2 ✓ - 2 markah / <i>2 marks</i> 1 ✓ - 1 markah / <i>1 mark</i>				5																											
	(d)	Mengurangkan kesan ralat rawak / <i>Reduce the effect of random errors</i>		1																												
	(e)	Tenaga keupayaan kenyal meningkat / <i>Elastic potential energy increases</i>		1																												
	(f)	Halaju meningkat , arus aruhan meningkat / <i>velocity increases, induced current increases</i>		1																												
	(g)	Meningkat / <i>increases</i>		1																												

