



# KUPASAN MUTU JAWAPAN

**FIZIK 3**  
**4531/3**

**SPM**  
**2014**

KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

**INSTRUMEN PENTAKSIRAN**

Kod Mata Pelajaran	:	4531/3
Bentuk Ujian	:	Subjektif
Markah Penuh	:	40 markah
Masa	:	1 Jam 30 Minit

**REKA BENTUK INSTRUMEN PENTAKSIRAN**

Kertas Fizik 3 SPM (4531/3) mengandungi 2 bahagian iaitu Bahagian A dan Bahagian B.

Bahagian A mengandungi 2 soalan yang wajib dijawab oleh calon.

Bahagian B mengandungi 2 soalan berbentuk merancang eksperimen dan calon diminta menjawab 1 soalan sahaja.

**PRESTASI KESELURUHAN**

Secara keseluruhannya, prestasi jawapan calon dalam Bahagian A adalah sederhana dan baik. Jawapan calon menunjukkan mereka menguasai kemahiran membaca alat pengukur, mengumpul data dan melukis graf dengan baik. Walau bagaimanapun sebahagian besar jawapan calon menunjukkan kelemahan dalam kemahiran menganalisis data pada graf.

Jawapan calon dalam Bahagian B, menggambarkan mereka dapat menulis inferens dan hipotesis dengan baik tetapi tidak mampu merancang eksperimen dengan tepat terutamanya dalam penerangan prosedur.

**PRESTASI MENGIKUT KUMPULAN CALON****Kumpulan Tinggi**

Jawapan calon dalam kumpulan ini menunjukkan penguasaan kemahiran proses sains yang baik dengan kesilapan dalam Bahagian A, yang berpunca daripada kecuaiian seperti skala graf ganjil dalam soalan 1 dan penukaran unit salah dalam soalan 2. Huraian jawapan calon dalam Bahagian B adalah jelas dan terperinci dengan kesilapan yang minimum iaitu tidak menggunakan pembolehubah yang jelas.

### **Kumpulan Sederhana**

Kebanyakan jawapan calon masih memenuhi kehendak soalan dengan sedikit kelemahan kerana tidak menulis unit pengukuran dalam jadual, nilai-nilai dalam jadual tidak ditulis dengan tempat perpuluhan yang seragam dan kesilapan pemilihan skala pada graf.

Hampir keseluruhan jawapan calon dalam kumpulan ini tidak mampu mengolah formula yang diberi menggunakan nilai kecerunan graf yang telah dikira seterusnya tidak boleh menunjukkan kaedah yang betul menukar unit kepada unit S.I. Sebahagian besar jawapan calon tidak menerangkan perancangan eksperimen dengan tepat terutamanya dalam susunan radas yang berfungsi dan prosedur untuk menerangkan bagaimana pembolehubah manipulasi dikawal dan pembolehubah bergerak balas diukur atau dikira.

### **Kumpulan Rendah**

Mutu jawapan calon dalam Bahagian A pada aras sederhana tetapi sangat lemah dalam Bahagian B kerana tidak mengikut kehendak soalan.

Sebahagian besar jawapan calon menunjukkan mereka tidak dapat membaca ralat sifar dengan betul, seterusnya menjejaskan bacaan-bacaan data yang lain. Penjadualan data adalah tidak lengkap dan kebanyakan calon tidak menulis unit. Graf yang dihasilkan tidak mengikut skala yang betul dan garisan graf adalah tidak seimbang.

Hampir keseluruhan jawapan tidak menunjukkan penguasaan kemahiran menganalisis graf terutamanya dalam pengiraan kecerunan dan penggunaan nilai kecerunan dalam pengiraan.

Sebahagian besar jawapan menunjukkan kemampuan calon memilih sebab dan kesan berdasarkan situasi yang diberikan dalam soalan tetapi tidak boleh merancang eksperimen yang sepadan dengan situasi yang berkenaan.

## PRESTASI TERPERINCI

### Bahagian A

#### Soalan 1

- 1 A student carries out an experiment to investigate the relationship between the voltage,  $V$ , and the current,  $I$ , flows through a fixed length of a constantan wire.

*Seorang murid menjalankan satu eksperimen untuk menyiasat hubungan antara voltan,  $V$ , dengan arus elektrik,  $I$ , yang mengalir melalui satu wayar konstantan pada panjang yang tetap.*

The arrangement of the apparatus for this experiment is shown in Diagram 1.1.

*Susunan radas bagi eksperimen ini ditunjukkan dalam Rajah 1.1.*

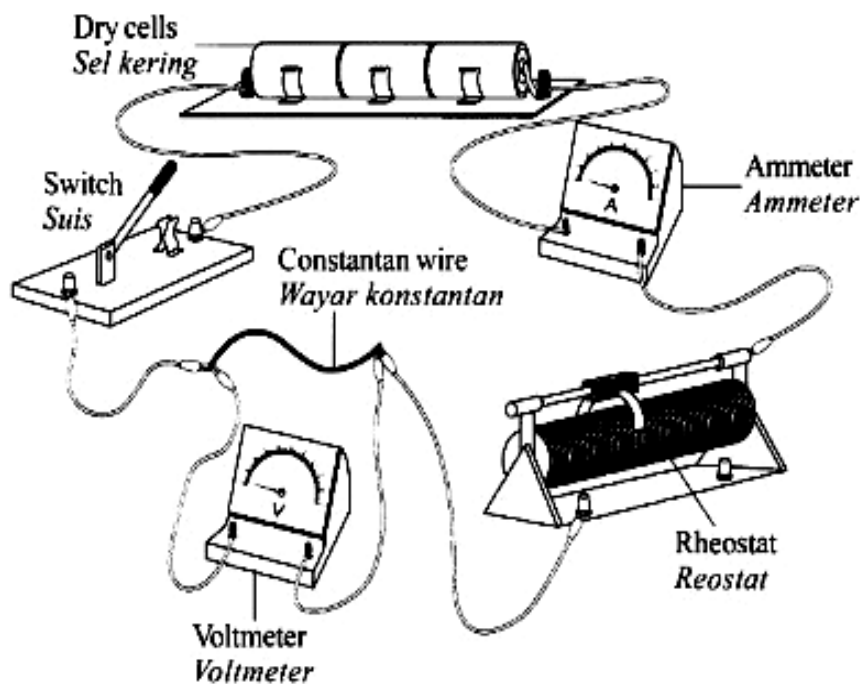


Diagram 1.1  
Rajah 1.1

Diagram 1.2 on page 4 shows the zero error,  $x$ , on the voltmeter.

The experiment is carried out by adjusting the rheostat to set a value of current,  $I$ , to obtain the responding value of voltage,  $V$ .

Diagram 1.3 on page 4 shows the reading of voltmeter,  $V$ , when current,  $I$ , is adjusted at  $I = 0.1 \text{ A}$ .

The experiment is repeated with the readings of  $I = 0.2 \text{ A}$ ,  $0.3 \text{ A}$ ,  $0.4 \text{ A}$  and  $0.5 \text{ A}$ . The corresponding readings of voltmeter are shown in Diagram 1.4, 1.5, 1.6 and 1.7 on pages 5 and 6.

*Rajah 1.2 di halaman 4 menunjukkan ralat sifar,  $x$ , pada voltmeter.*

*Eksperimen dijalankan dengan melaraskan reostat untuk menetapkan satu nilai arus elektrik,  $I$ , bagi mendapatkan nilai voltan,  $V$ , yang sepadan.*

*Rajah 1.3 di halaman 4 menunjukkan bacaan voltmeter,  $V$ , bila arus elektrik,  $I$ , dilaraskan pada  $I = 0.1 \text{ A}$ .*

*Eksperimen diulangi dengan bacaan  $I = 0.2 \text{ A}$ ,  $0.3 \text{ A}$ ,  $0.4 \text{ A}$  dan  $0.5 \text{ A}$ . Bacaan voltmeter yang sepadan ditunjukkan dalam Rajah 1.4, 1.5, 1.6 dan 1.7 di halaman 5 dan 6.*

(a) For the experiment described on pages 2, 3, 4, 5 and 6, identify:

*Bagi eksperimen yang diterangkan pada halaman 2, 3, 4, 5 dan 6, kenal pasti:*

(i) The manipulated variable

*Pembolehubah dimanipulasikan*

Calon dikehendaki mengenal pasti pembolehubah yang dikawal dalam eksperimen.

.....The current,  $I$ .....

Jawapan ini dapat menyatakan pembolehubah dimanipulasi dengan tepat.

**Soalan 1a(ii)**

**The responding variable**

*Pembolehubah bergerak balas*

Calon dikehendaki mengenal pasti pembolehubah yang bergerak balas dalam eksperimen.

..Voltage, V.....

voltmeter  
voltage reading, V.....

Jawapan di atas menyatakan pembolehubah yang gerak balas dengan jelas dan tepat .

**Soalan 1a(iii)**

**The constant variable.**

*Pembolehubah dimalarkan.*

Calon dikehendaki mengenal pasti pembolehubah yang perlu dikekalkan semasa eksperimen dijalankan.

..length of constantan wire.....

..The number of dry cell.....

Jawapan yang diberikan dapat menyatakan pembolehubah dimalarkan dengan betul.

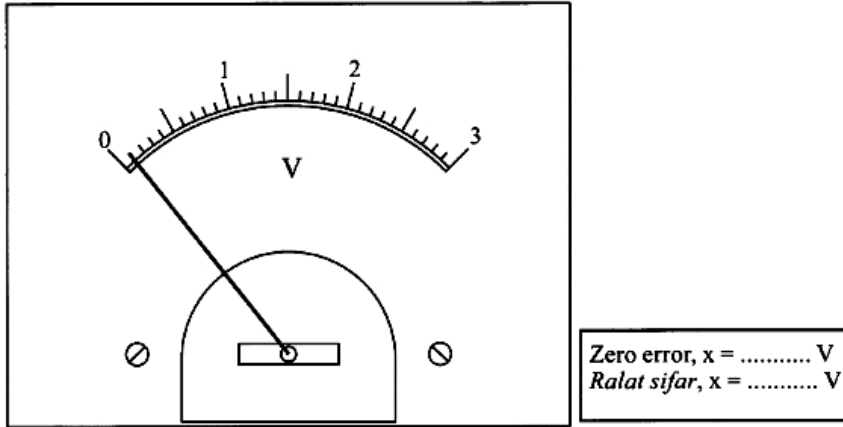


Diagram 1.2  
 Rajah 1.2

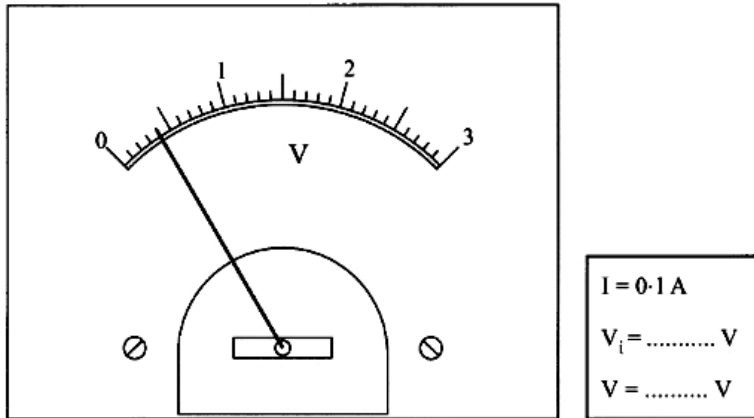


Diagram 1.3  
 Rajah 1.3

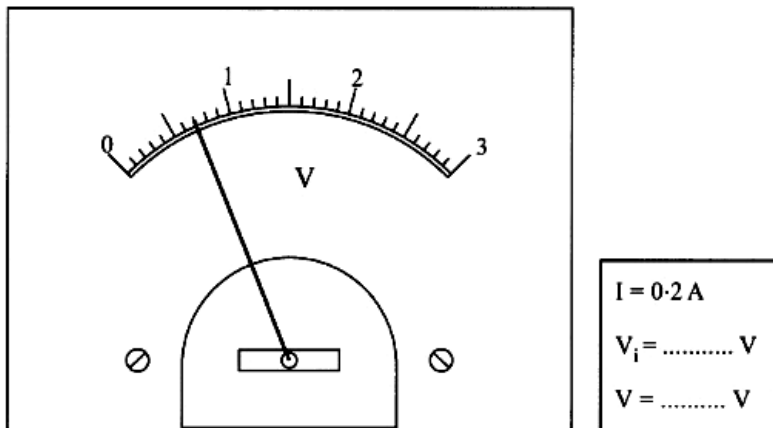
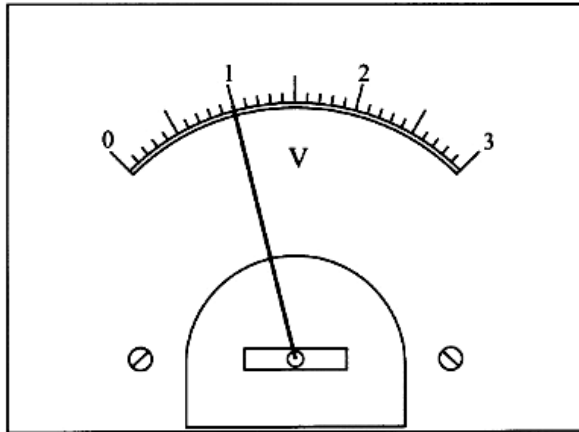
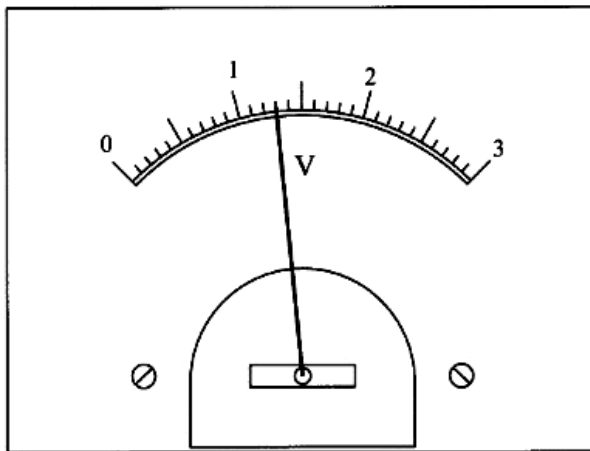


Diagram 1.4  
 Rajah 1.4



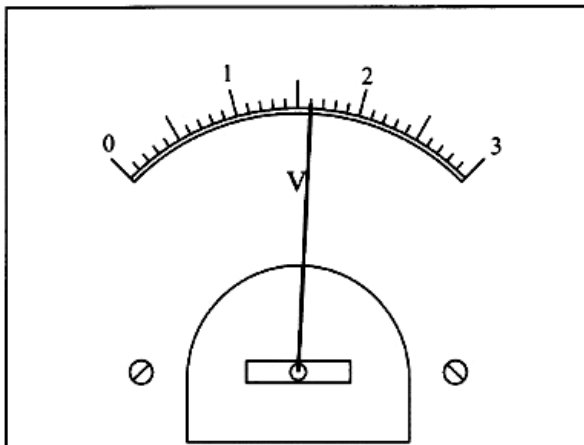
$I = 0.3 \text{ A}$   
 $V_i = \dots\dots\dots \text{ V}$   
 $V = \dots\dots\dots \text{ V}$

Diagram 1.5  
Rajah 1.5



$I = 0.4 \text{ A}$   
 $V_i = \dots\dots\dots \text{ V}$   
 $V = \dots\dots\dots \text{ V}$

Diagram 1.6  
Rajah 1.6



$I = 0.5 \text{ A}$   
 $V_i = \dots\dots\dots \text{ V}$   
 $V = \dots\dots\dots \text{ V}$

Diagram 1.7  
Rajah 1.7

**Soalan 1b(i)**

**Based on Diagram 1.2 on page 4, determine the zero error, x.**

**Berdasarkan Rajah 1.2 di halaman 4, tentukan ralat sifar, x.**

$$x = \dots\dots\dots V$$

Calon diminta mengambil bacaan ralat sifar pada rajah 1.2.

$$x = \dots\dots 0.1 \dots\dots V$$

Jawapan di atas mencatat nilai ralat sifar yang betul dengan bilangan tempat perpuluhan berdasarkan kejituan alat pengukur yang digunakan.

$$x = \dots\dots 0.10 \dots\dots V$$

Jawapan yang diberikan mencatat nilai ralat sifar yang betul tetapi bilangan tempat perpuluhan tidak mengikut kejituan alat pengukur yang digunakan.

$$x = \dots\dots \overset{-0.1}{+0.0} \dots\dots V$$

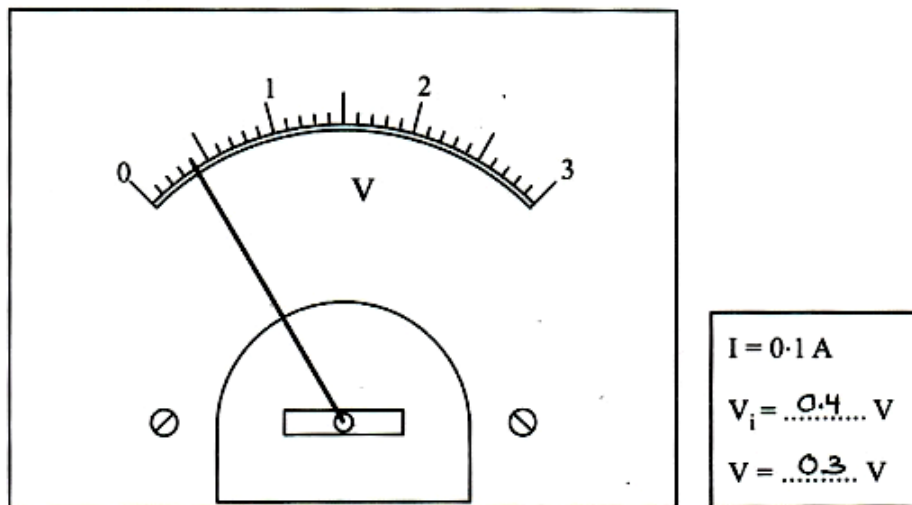
Jawapan di atas mencatat nilai ralat sifar yang salah.

**Soalan 1b(ii)**

**Based on Diagram 1.3, 1.4, 1.5, 1.6 and 1.7 on pages 4, 5 and 6, record the readings of  $V_i$ , in spaces provided.**

**Berdasarkan Rajah 1.3, 1.4, 1.5, 1.6 dan 1.7 pada halaman 4, 5 dan 6, catat bacaan  $V_i$ , dalam ruang yang disediakan.**

Calon dikehendaki mencatatkan bacaan pada rajah 1.3 hingga 1.7.



**Diagram 1.3**  
**Rajah 1.3**

Jawapan yang dicatatkan pada nilai  $V_i$  adalah betul daripada rajah 1.2 sehingga rajah 1.7.

**Soalan 1b(iii)**

- (iii) For each value of  $V_i$  in 1(b)(ii), calculate the actual voltage across the conductor,  $V$ , by using the following equation:

$$V = V_i - x$$

where  $x$  is the zero error on the voltmeter.

Record the value of  $V$ , in spaces provided.

*Bagi setiap nilai  $V_i$  di 1(b)(ii), hitung nilai voltan sebenar merentasi konduktor,  $V$ , dengan menggunakan persamaan berikut:*

$$V = V_i - x$$

*di mana  $x$  adalah ralat sifar pada voltmeter.*

*Catat nilai  $V$ , dalam ruang yang disediakan.*

Calon dikehendaki menggunakan rumus yang diberi untuk mendapatkan nilai  $V$ .

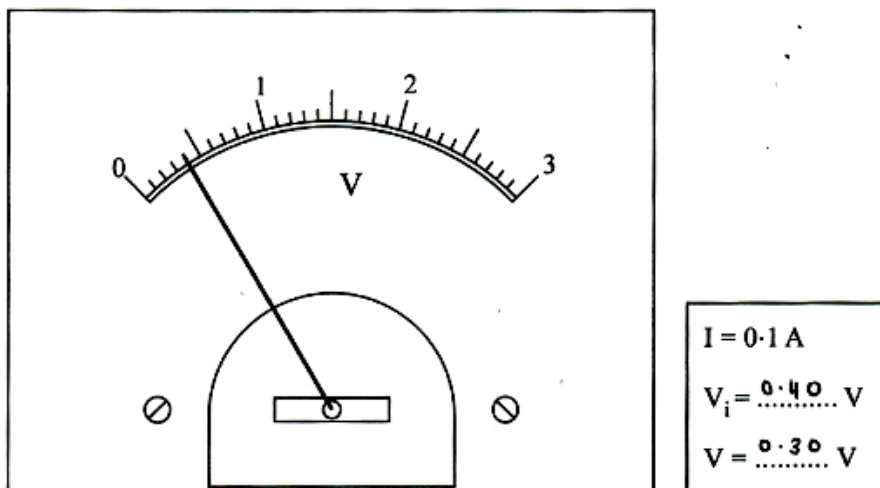


Diagram 1.3  
Rajah 1.3

Jawapan nilai  $V$  sebenar telah diberikan pada rajah di atas.

### Soalan 1c

Tabulate your result for all values of  $I$ ,  $V_i$  and  $V$  on the space below.

Jadualkan keputusan anda bagi semua nilai  $I$ ,  $V_i$  dan  $V$  pada ruang di bawah.

Calon dikehendaki mencatatkan bacaan nilai-nilai  $I$ ,  $V_i$  dan  $V$  dalam jadual. Calon menghitung nilai  $I$  daripada nilai  $V$ . Mereka perlu melukis jadual dan melabelkan pembolehubah dengan unit yang betul. Bilangan tempat perpuluhan untuk data setiap pembolehubah dalam jadual haruslah konsisten.

Current, $I$ (A)	Volmeter reading with zero error, $V_i$ (V)	Volmeter reading, $V$ (V)
0.1	0.4	0.3
0.2	0.7	0.6
0.3	1.0	0.9
0.4	1.3	1.2
0.5	1.6	1.5

Jawapan di atas adalah betul dan lengkap. Nilai bacaan telah direkod dengan konsisten.

$I$	$V_i$	$V$
0.1	0.40	0.30
0.2	0.70	0.60
0.3	1.00	0.90
0.4	1.30	1.20
0.5	1.60	1.50

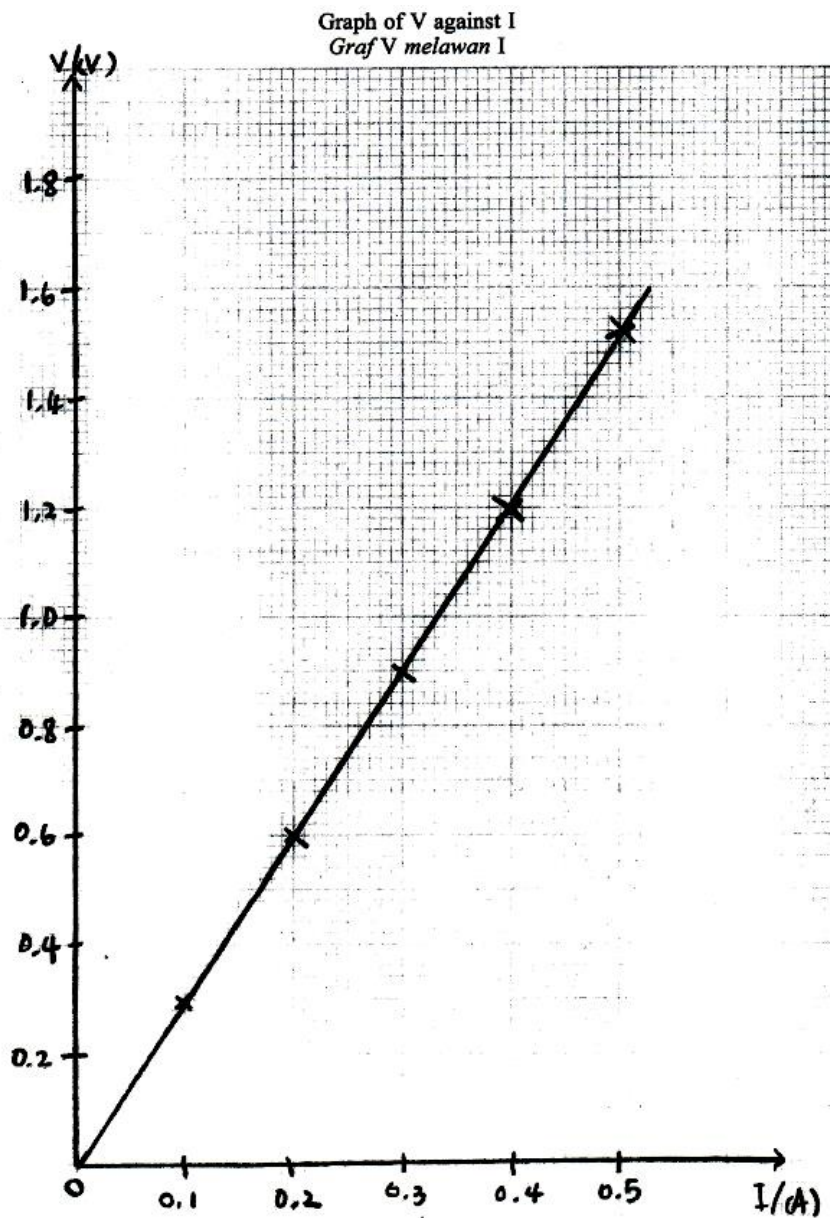
Jawapan di atas tidak mencatatkan unit dan bilangan tempat perpuluhan yang tidak konsisten.

Soalan 1d

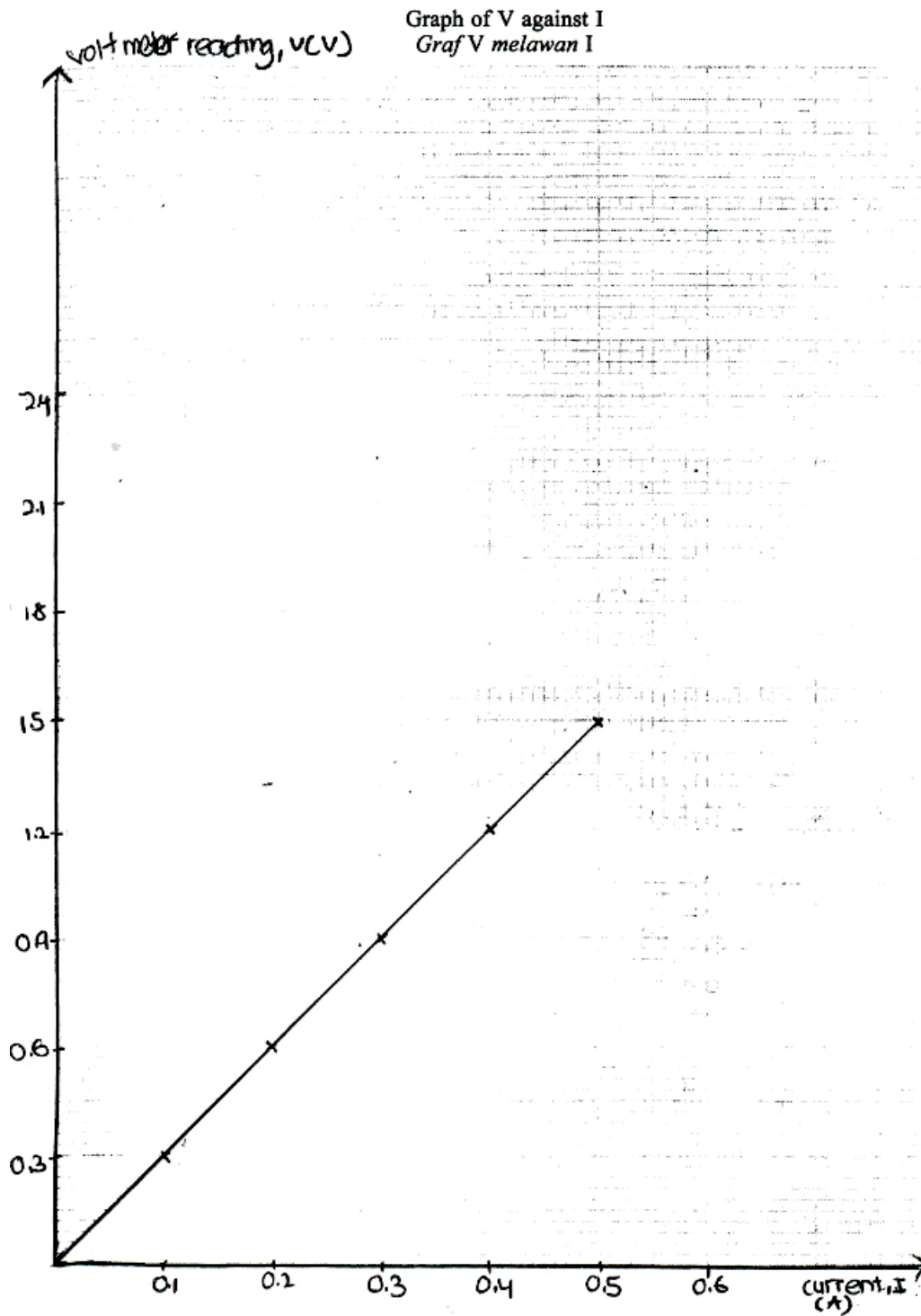
On the graph paper on page 9, draw a graph of V against I.

Pada kertas graf di halaman 9, lukis graf V melawan I.

Calon dikehendaki melukis graf dengan melabelkan paksi dengan unit yang betul. Saiz graf adalah besar dan garisan graf yang licin serta menyentuh paksi.



Graf yang dilukis di atas adalah betul berdasarkan data yang diperolehi.



Jawapan di atas dilukis dengan betul tetapi menggunakan skala paksi yang tidak sesuai (skala ganjil pada paksi y).

**Soalan 1e**

**Based on the graph in 1(d), state the relationship between V and I.**

**Berdasarkan graf di 1(d), nyatakan hubungan antara V dengan I.**

Calon menyatakan hubungan antara V dengan I berdasarkan bentuk graf yang dilukis oleh calon.

V directly proportional to I

Jawapan yang diberi menyatakan hubungan antara V dengan I yang betul.

Increase linearly

Jawapan di atas menyatakan hubungan antara V dan I dengan hubungan yang salah.

## Soalan 2

A student carries out an experiment to investigate the relationship between force,  $F$ , and the extension of spring,  $x$ . The results of this experiment are shown in the graph of  $x$  against  $F$  in Diagram 2 on page 11.

*Seorang murid menjalankan eksperimen untuk menyiasat hubungan di antara daya,  $F$ , dengan pemanjangan spring,  $x$ . Keputusan eksperimen ditunjukkan oleh graf  $x$  melawan  $F$  dalam Rajah 2 di halaman 11.*

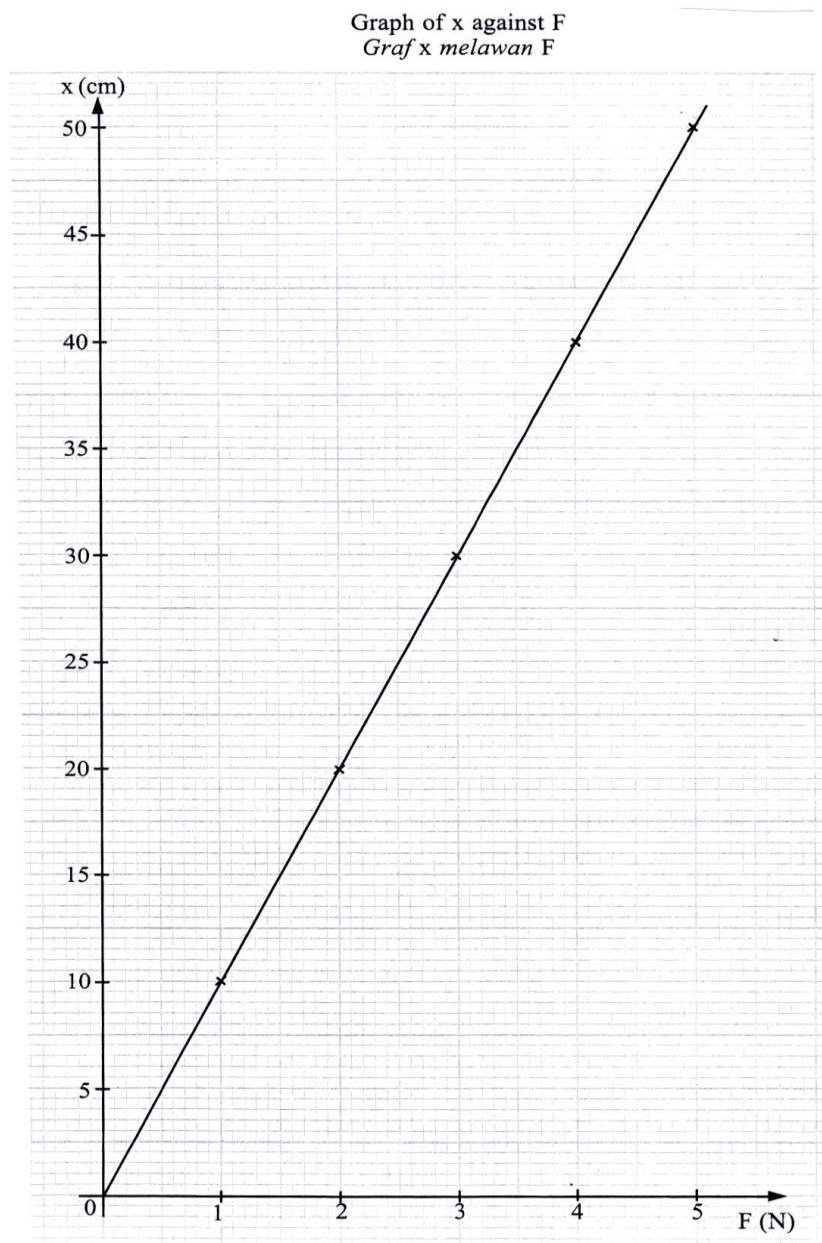


Diagram 2  
Rajah 2

**Soalan 2a**

**Based on the graph in Diagram 2:**

**Berdasarkan graf dalam Rajah 2:**

**(i) What happen to x as F increases?**

***Apakah yang berlaku kepada x apabila F bertambah?***

Calon dikehendaki menyatakan perubahan pada x apabila F bertambah berdasarkan bentuk graf yang diberi.

*Increase*.....

Jawapan di atas menyatakan perubahan x dengan tepat.

**Soalan 2a (ii)**

**Determine the value of x when  $F = 3.5 \text{ N}$ .**

**Show on the graph, how you determine the value of x.**

***Tentukan nilai x apabila  $F = 3.5 \text{ N}$ .***

***Tunjukkan pada graf itu bagaimana anda menentukan nilai x.***

**x = .....**

Kemahiran proses sains yang diuji dalam soalan ini ialah kemahiran intrapolasi untuk mendapatkan nilai pembolehubah dimanipulasikan, x pada nilai pembolehubah bergerak balas, F yang diberikan.

**x = *35 cm***.....

Jawapan yang diberi menunjukkan kemahiran intrapolasi pada graf dengan melukis garis ufuk x yang sepadan dengan nilai  $F=3.5\text{N}$ .

**Soalan 2a(iii)**

Calculate the gradient,  $h$ , of the graph  $x$  against  $F$ .  
Show on the graph, how you determine  $h$ .

*Hitung kecerunan,  $h$ , bagi graf  $x$  melawan  $F$ .  
Tunjukkan pada graf itu bagaimana anda menentukan nilai  $h$ .*

$h = \dots\dots\dots$

Calon perlu menunjukkan kemahiran menentukan kecerunan dengan kaedah yang betul iaitu melukis segitiga yang cukup besar, membuat gantian berdasarkan koordinat segitiga yang dilukis serta menyatakan jawapan akhir yang betul.

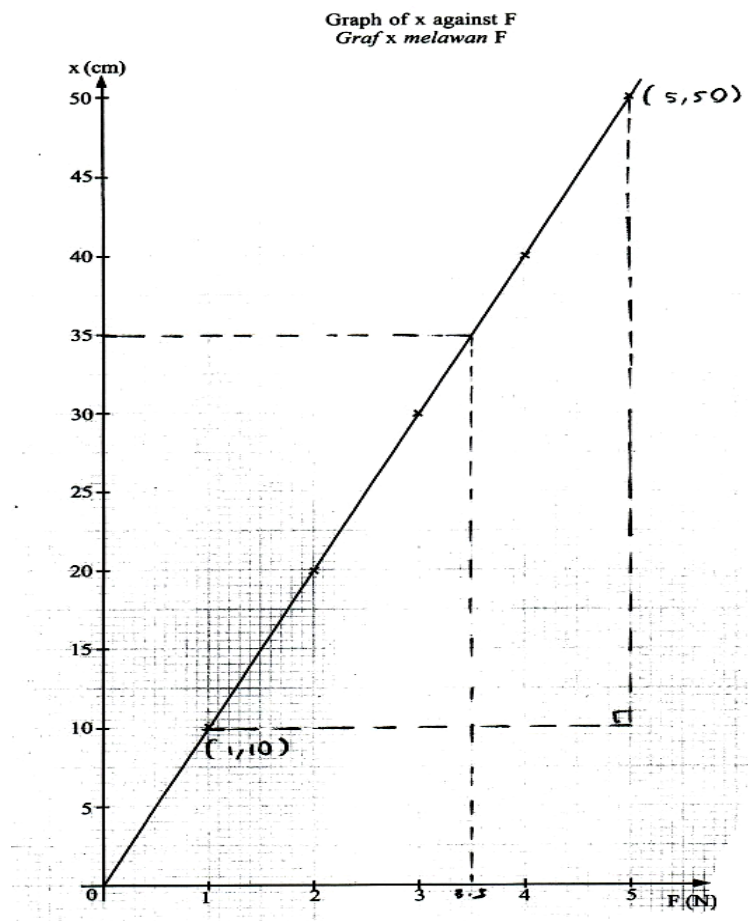


Diagram 2  
Rajah 2

$$h = \frac{50-10}{5-1} = \frac{40}{4} = 10 \text{ cm N}^{-1}$$

Jawapan yang diberi memenuhi kehendak tugas soal dengan melukis segitiga yang cukup besar di atas graf, membuat gantian dan menyatakan jawapan akhir yang betul pada ruangan yang disediakan.

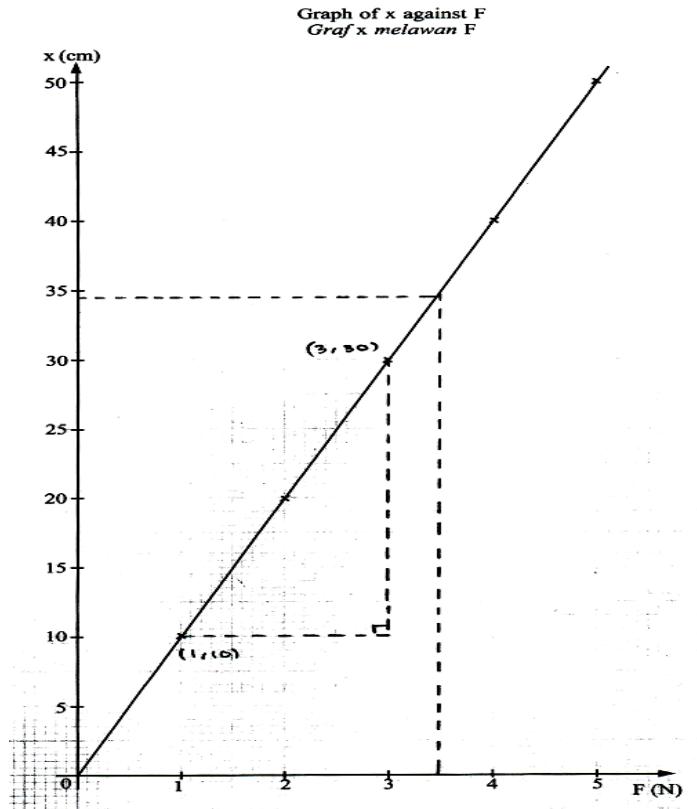


Diagram 2  
Rajah 2

Jawapan yang diberi dengan segitiga bersaiz kecil telah menjejaskan kejituan kecerunan graf.

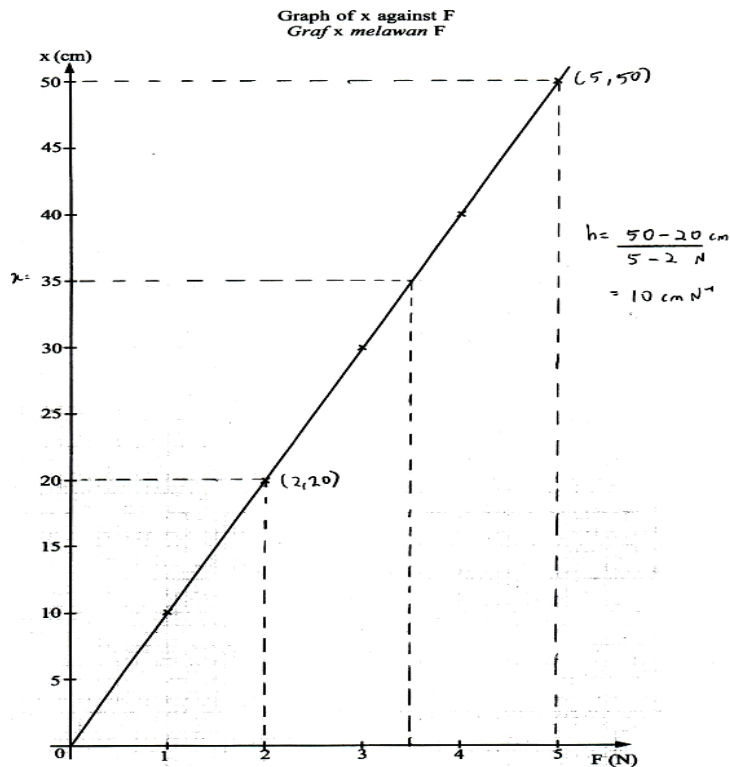


Diagram 2  
Rajah 2

Jawapan yang diberi menunjukkan tiada segitiga yang dilukis.

## Solan 2b

The spring constant,  $k$  of the spring is given by formula;

$$F = kx$$

where,

$F$  is the force

$x$  is the extension of the spring

Using the value of  $h$  in 2(a)(iii) and the formula  $F = kx$ , calculate the value of  $k$  in SI unit.

*Pemalar spring,  $k$  bagi spring itu diberi oleh formula;*

$$F = kx$$

*di mana,*

*$F$  adalah daya*

*$x$  adalah pemanjangan spring.*

*Menggunakan nilai  $h$  di 2(a)(iii) dan formula  $F = kx$ , hitung nilai  $k$  dalam unit SI.*

$$k = \dots\dots\dots$$

Soalan ini menguji kemahiran calon untuk membuat hitungan pemalar spring  $k$  yang betul menggunakan formula yang diberi. Calon perlu mengaplikasikan kecerunan graf untuk mendapatkan  $k$ .

$$\begin{aligned} k &= \frac{F}{x} = \frac{1}{10 \text{ cm}} \text{N}^{-1} \\ &= \frac{1 \text{ N}}{10/100 \text{ m}} \\ &= 10 \text{ N m}^{-1} \end{aligned}$$

Jawapan yang diberi menunjukkan hubung kait kecerunan graf dengan formula yang diberi dan dapat menghitung nilai  $k$  dalam unit SI dengan tepat.

$$\begin{aligned}
 F &= kx \quad - \textcircled{1} & \frac{x}{F} &= 10 \text{ cm N}^{-1} \quad - \textcircled{2} \\
 k &= \frac{F}{x} & \frac{1}{k} &= 10 \text{ cm N}^{-1} \\
 \text{Subs } \textcircled{2} \Rightarrow & \frac{1}{k} = \frac{x}{F} & k &= 0.1 \text{ cm N}^{-1} & F &= kx & \frac{1}{k} &= \frac{x}{F} \\
 & & & & & & \frac{1}{k} &= 10 \text{ cm} \\
 & & & & & & k &= \frac{1}{10}
 \end{aligned}$$

$$k = \dots 0.1 \text{ cm N}^{-1} \dots$$

Jawapan menunjukkan hubung kait kecerunan graf dengan formula yang diberi, menghitung nilai k dengan tepat tetapi tidak menyatakan k dalam unit SI.

$$\begin{aligned}
 F &= kx \\
 5\text{N} &= k(50\text{cm}) \\
 k &= \frac{5\text{N}}{0.05\text{m}} \\
 k &= 100\text{N m}^{-1}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5 &= k(50) \\
 k &= \frac{1\text{N}}{10\text{cm}} \\
 &= 0.1\text{N cm}^{-1} \\
 k &= \dots 0.1\text{N cm}^{-1} \dots
 \end{aligned}$$

Jawapan di atas tidak dapat menghubungkan kait kecerunan graf dengan formula yang diberi.

### Soalan 2c

This experiment is repeated by using two identical springs arranged in parallel.

What happens to the gradient of the graph,  $h$ ?

*Eksperimen ini diulang menggunakan dua spring yang serupa disusun secara selari.*

*Apakah yang berlaku kepada kecerunan graf,  $h$ ?*

Calon perlu menghubungkan kait susunan spring dengan pemalar spring.

decrease  
.....

Jawapan yang diberi dapat menghubungkan kait susunan spring dengan pemalar spring, dan seterusnya menghubungkan kait dengan kecerunan graf .

### Soalan 2d

State **one** precaution that should be taken to improve the accuracy of the readings in this experiment.

*Nyatakan **satu** langkah berjaga-jaga yang perlu diambil untuk memperbaiki ketepatan bacaan dalam eksperimen ini.*

Calon dikehendaki menyatakan satu kaedah langkah berjaga-jaga yang relevan untuk meningkatkan kejituan eksperimen.

repeat the experiment a few times, to get average reading  
.....

Jawapan yang diberi menyatakan kaedah meningkatkan kejituan pengukuran dengan tepat dan lengkap.

~~when we want to~~ Apabila ingin membaca sesuatu ukuran.....

maka kita haruslah berserenjang dengan pembaris meter supaya bacaan  
untuk mengelakkan bacaan parallek tepat

Jawapan di atas menyatakan langkah berjaga-jaga yang tidak relevan dengan eksperimen.

### Soalan 3.

- 3 Diagram 3.1 shows a man pulling a fishing rod with a force when the fish is fully immersed in water.

*Rajah 3.1 menunjukkan seorang lelaki menarik joran dengan satu daya apabila ikan itu tenggelam sepenuhnya dalam air.*

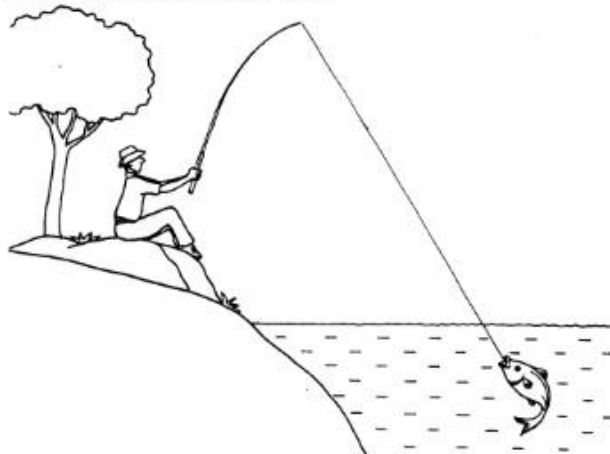


Diagram 3.1  
*Rajah 3.1*

Diagram 3.2 shows the man has to pull the fishing rod with bigger force when the fish is partially immersed in the water.

*Rajah 3.2 menunjukkan lelaki itu menarik joran dengan daya yang lebih besar bila ikan itu tenggelam sebahagian dalam air itu.*

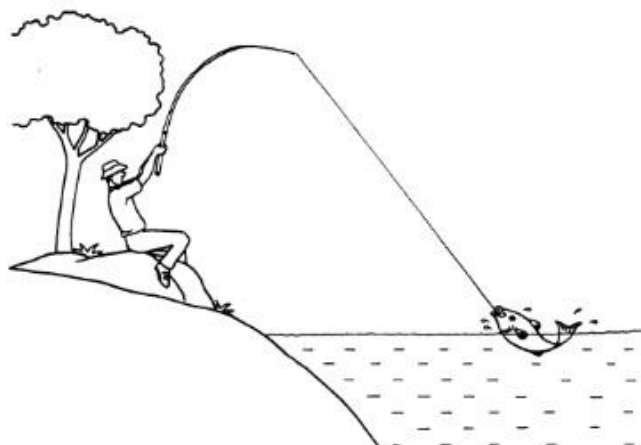


Diagram 3.2  
*Rajah 3.2*

Soalan di atas menunjukkan penerangan yang sepadan dengan rajah. Rajah menunjukkan perubahan keadaan ikan yang tenggelam dalam air menyebabkan perubahan daya tarikan terhadap ikan itu .

### Soalan 3a

Based on the information and observation:

Berdasarkan maklumat dan pemerhatian itu:

(a) State **one** suitable inference.

Nyatakan **satu** inferens yang sesuai.

Soalan meminta calon menyatakan inferens, berdasarkan situasi Rajah 3.1 dan rajah 3.2.

Buoyant force depends on the volume of water displaced.

Jawapan di atas menyatakan inferens dengan tepat.

The force acted onto the fishing rod depends on the position of fish in the water.

Jawapan yang diberi menyatakan inferens dengan pembolehubah kurang tepat.

Weight of an object when immersed in water depends on the depth of the object immersed in water.

Force require to pulling the fish rod depend on the buoyant force of water.

Jawapan di atas menyatakan inferens dengan pembolehubah yang tidak dapat dihubungkan.

### Soalan 3b

State **one** suitable hypothesis.

Nyatakan **satu** hipotesis yang sesuai.

Calon dikehendaki menyatakan hipotesis menggunakan pembolehubah-pembolehubah yang boleh diukur sepadan dengan pembolehubah-pembolehubah yang boleh diukur dan sesuai dengan rajah .

When the volume of water displaced increase, the buoyant force also increases.

Jawapan cemerlang menunjukkan penggantian pembolehubah 'isipadu air yang disesarkan dan' daya apungan air 'yang tepat dan betul. Arah hubungan antara pembolehubah dan pernyataan hipotesis dinyatakan dengan ayat yang betul.

The deeper the object in water, the smaller the apparent weight.

Jawapan tidak diterima menunjukkan pembolehubah 'kedalaman' yang tidak tepat. Apabila objek tenggelam sepenuhnya, kedalaman tidak mengubah daya apungan.

The deeper the fish immersed, the bigger the force needed to pull the fishing rod.

Pembolehubah dalam situasi sebenar tidak diterima dalam penulisan hipotesis.

Buoyant force is the same as weight of water displaced

Jawapan tidak dapat menyatakan hubung kait di antara pembolehubah-pembolehubah dalam hipotesis.

### Soalan 3c

- (c) With the use of apparatus such as a spring balance, cylindrical steel rod and other suitable apparatus, describe **one** experiment to investigate the hypothesis stated in 3(b).

*Dengan menggunakan radas seperti neraca spring, rod keluli berbentuk silinder dan lain-lain radas yang sesuai, terangkan **satu** eksperimen untuk menyiasat hipotesis yang dinyatakan di 3(b).*

In your description, state clearly the following:

*Dalam penerangan anda, nyatakan dengan jelas perkara berikut:*

- (i) The aim of the experiment.

*Tujuan eksperimen.*

Calon perlu menyatakan tujuan menjalankan eksperimen dengan menyatakan pembolehubah-pembolehubah yang berkenaan.

To investigate the relationship between the buoyant force and the volume of water displaced

To investigate the relationship between the reading of spring balance and volume of water in the beaker.

Jawapan cemerlang adalah jelas menunjukkan tujuan eksperimen, untuk mengkaji hubungan antara pembolehubah-pembolehubah yang telah disebutkan dalam hipotesis.

To investigate the relationship between the height of the cylindrical steel rod immersed in water and the weight of the cylindrical steel rod.

Jawapan sederhana menggunakan pembolehubah yang tidak tepat, 'ketinggian silinder yang tenggelam' dan menjejaskan kualiti jawapan calon.

### Soalan 3c(ii)

(ii) The variables in the experiment.

*Pembolehubah dalam eksperimen.*

Calon perlu menyatakan ketiga-tiga pembolehubah, dimanipulasikan, bergerak balas dan dimalarkan.

manipulated variable: volume of water displaced

responding variable: the buoyant force

constant variable: the density of water

Manipulated Variable: The length of the steel rod immersed in water

Responding Variable: The reading of the spring balance.

Fixed Variables: The mass of the cylindrical steel rod.

Jawapan cemerlang dapat mengemukakan semua pembolehubah yang tepat dan sepadan dengan tujuan eksperimen.

Manipulated - Depth of object in water

Responding - Apparent weight of object

Constant - Mass of object.

Jawapan di atas menunjukkan tidak semua pembolehubah disenaraikan dengan tepat dan salah menamakan pembolehubah.

**Soalan 3c(iii)**

**(iii) The list of apparatus and materials.**

*Senarai radas dan bahan.*

Calon menyenaraikan semua radas dan bahan dalam salah satu bentuk berikut:

- i bentuk senarai
- ii label pada rajah, atau
- iii pernyataan dalam prosedur eksperimen

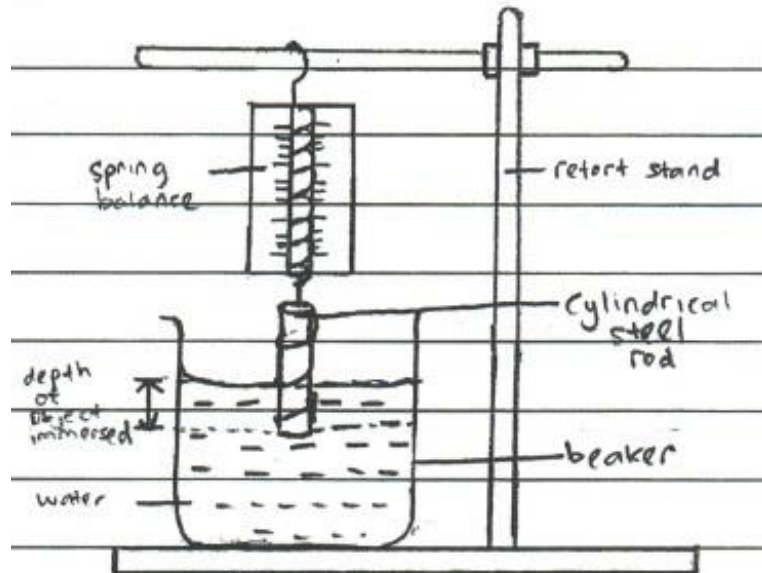
Kebanyakan jawapan yang diberi menyatakan senarai radas yang lengkap.

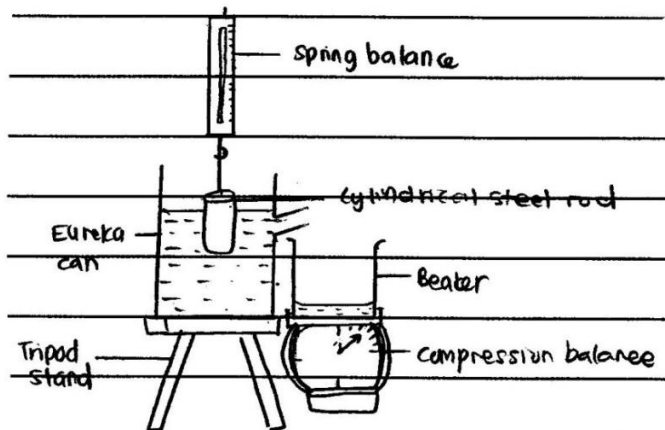
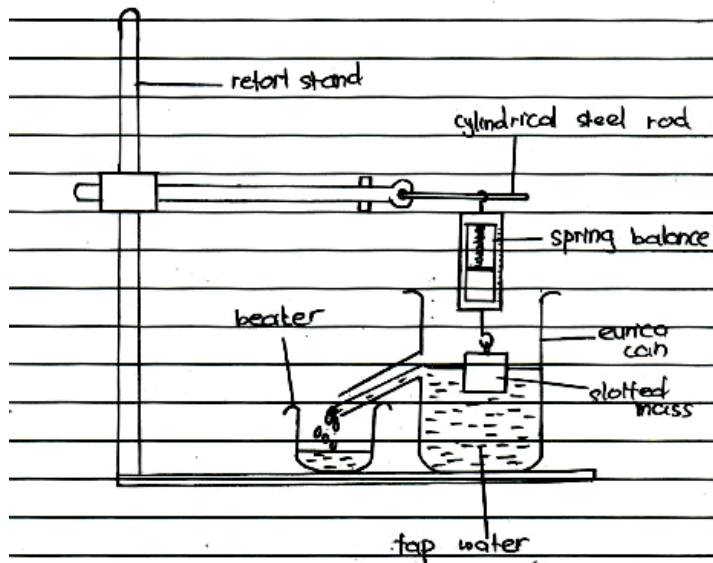
**Soalan 3 c(iv)**

**(iv) The arrangement of the apparatus.**

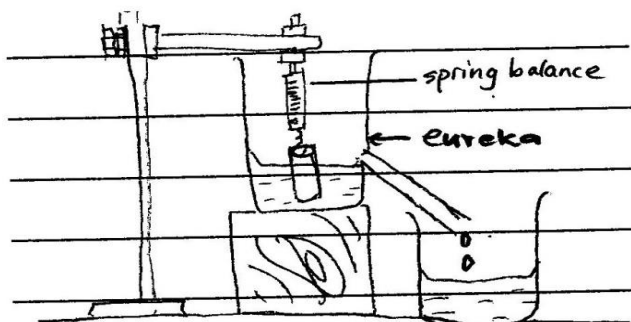
*Susunan radas.*

Calon dimestikan melukis atau menjelaskan susunan radas dan bahan yang berfungsi sehingga eksperimen boleh dijalankan.

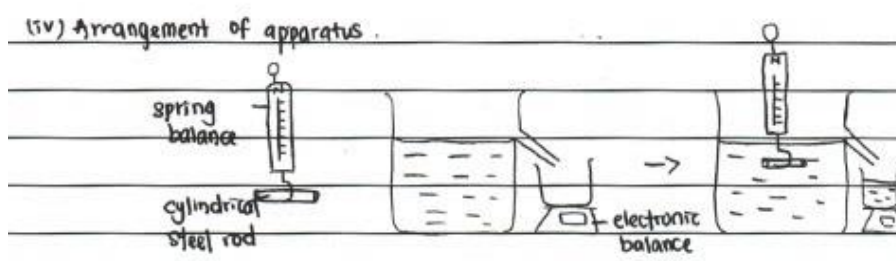
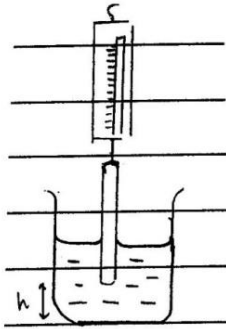




Jawapan cemerlang dapat menunjukkan susunan radas yang lengkap dan berfungsi.



Jawapan sederhana menunjukkan susunan radas yang betul tetapi sebahagiannya tidak berlabel namun masih boleh dikenal pasti dan boleh berfungsi.



Jawapan lemah menunjukkan susunan radas yang tidak berfungsi dan tidak dapat mengawal pembolehubah dimanipulasikan.

### Soalan 3c(v)

- (v) The procedure of the experiment which include **one** method of controlling the manipulated variable and **one** method of measuring the responding variable.

*Prosedur eksperimen termasuk satu kaedah mengawal pembolehubah dimanipulasikan dan satu kaedah mengukur pembolehubah bergerak balas.*

Calon menjelaskan prosedur eksperimen yang lengkap sehingga keputusan boleh diperolehi.

Immersed 2cm of the cylindrical steel rod in to the water and record the reading of the spring balance.

Jawapan yang diberi menyatakan prosedur dengan jelas bagaimana pembolehubah dimanipulasi, dikawal dan menyatakan nilai yang dikawal.

The depth of object immersed in water is set at 2cm which is measured by a ruler.

The steel rod is placed into the beaker of water and attached to the spring of the spring balance.

Jawapan di atas dapat menyatakan prosedur dengan jelas bagaimana pembolehubah dimanipulasi dan dikawal tetapi tanpa menyatakan nilai kawalan.

The reading shown in the Spring balance is then taken ~~as~~ and recorded

Measure the weight of the rod in air,  $W_0$ .  
Record the <sup>apparent</sup> weight of the <sup>immersed</sup> rod. Calculate buoyant force,  
 $B = W - W_0$

Jawapan di atas menyatakan kaedah mendapatkan pembolehubah bergerak balas dengan jelas dan tepat yang bersepadanan dengan radas amali yang digunakan.

The experiment is then repeated with depth of object immersed in water of ~~4~~ cm, ~~6~~ cm, ~~8~~ 20 cm and ~~25~~ 10 cm.

Jawapan di atas menyatakan ulangan eksperimen dengan sekurang-kurangnya 4 nilai pembolehubah dimanipulasi yang berbeza.

The experiment is repeated by partially immersing the steel rod at  $h = 2$  cm, 4 cm, 6 cm

Repeat the experiment a few times

Jawapan lemah mengulangi eksperimen dengan kurang daripada 4 nilai yang berlainan atau tiada nilai ulangan.

**Soalan 3 c(vi)**

(vi) The way to tabulate the data.

*Cara untuk menjadualkan data.*

Calon seharusnya menjadualkan data-data yang mengandungi sekurang-kurangnya dua lajur dan dua baris dengan tajuk yang terdiri daripada pembolehubah dimanipulasikan dan pembolehubah bergerak balas.

The depth of cylindrical steel rod immersed (cm)	Weight of water displaced $= (Z - W) N$	Buoyant force $= (X - Y) N$
5		
10		
15		
25		
25		
30		

Depth of immersion, h (cm)	Reading of spring balance (N)
0	
2	
4	
6	
8	

Jawapan di atas menunjukkan pembinaan jadual dengan tajuk yang betul.

Depth of water	Reading of spring balance

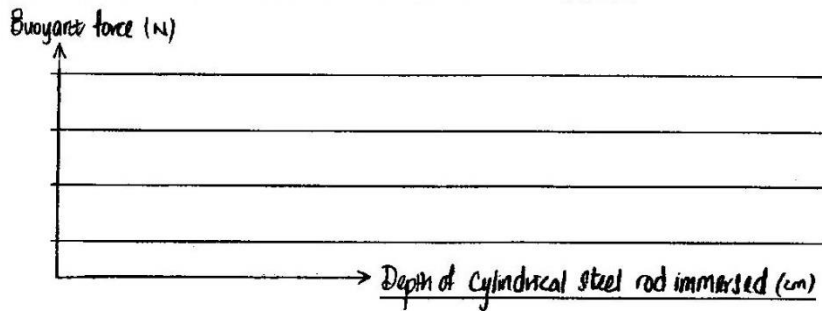
Jawapan yang diberi dapat menjadual tetapi tajuk untuk pembolehubah bergerak balas tidak tepat.

**Soalan 3 c(vii)**

(vii) The way to analyse the data.

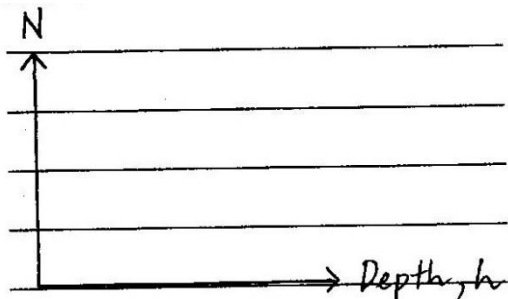
*Cara untuk menganalisis data.*

Calon dikehendaki menyatakan dalam bentuk teks atau graf bagaimana data eksperimen boleh dianalisis. Pembolehubah mestilah betul dan sepadan dengan pembolehubah dimanipulasikan dan pembolehubah bergerak balas.



*Plot a graph of bouyant force, B against imaxersed depth, h*

Jawapan yang diberi dapat menyatakan kaedah menganalisis data samada dalam bentuk graf atau bentuk teks.



*Plot a graph of the experiment*

Jawapan yang diberi tidak menyatakan kaedah menganalisis data dalam bentuk graf atau bentuk teks dan melabel paksi dengan pembolehubah tidak berkaitan.

#### Soalan 4.

Diagram 4.1 shows a table fan blades are spinning when the speed adjusting button is set at a low current.

*Rajah 4.1 menunjukkan bilah kipas berputar apabila butang pelaras laju dilaraskan pada arus yang rendah.*

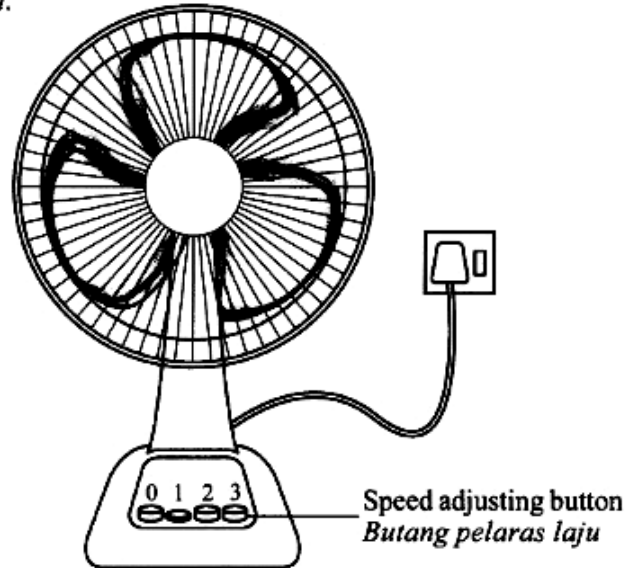


Diagram 4.1  
Rajah 4.1

Diagram 4.2 shows the blades are spinning faster when the speed adjusting button is set at a high current. The blades spin faster represents the greater force produced by the motor of the fan.

*Rajah 4.2 menunjukkan bilah kipas berputar lebih laju apabila butang pelaras laju dilaraskan pada arus yang tinggi. Putaran bilah yang lebih laju mewakili daya yang lebih besar dihasilkan oleh motor kipas itu.*

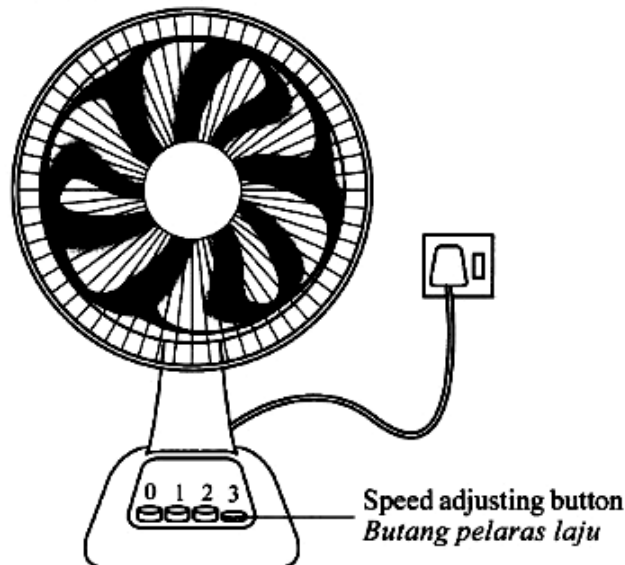


Diagram 4.2  
Rajah 4.2

Soalan di atas menunjukkan penerangan yang sepadan dengan rajah. Rajah menunjukkan perubahan arus elektrik menyebabkan perubahan kelajuan kipas.

#### Soalan 4.a

**Based on the information and observation:**

*Berdasarkan maklumat dan pemerhatian itu:*

**(a) State one suitable inference.**

*Nyatakan satu inferens yang sesuai.*

Calon perlu menyatakan inferens berdasarkan situasi rajah 4 dan mengenal pasti sebab dan akibat.

The force produced by the motor of the fan depends on the amount of current.

rate of rotation depends on current

Jawapan cemerlang dapat mengenal pasti sebab dan akibat dengan tepat.

Speed is depends on force

Jawapan lemah menyatakan kesan sahaja.

#### Soalan 4.b

**(b) State one suitable hypothesis.**

*Nyatakan satu hipotesis yang sesuai.*

Calon dikehendaki menyatakan hipotesis menggunakan pembolehubah-pembolehubah yang boleh diukur sepadan dengan situasi yang diberi.

The higher the current, the greater the force produced.

Jawapan cemerlang dapat menyatakan pembolehubah 'arus elektrik' dan kelajuan atau daya' yang tepat dengan arah hubungan yang betul.

The higher the amount of current, the larger the force produced by the motor of the fan.

The higher the current supplied to the fan, the faster the fan rotates.

Jawapan lemah dikesan memilih terus pembolehubah daripada situasi asal yang tidak boleh diukur dalam eksperimen seperti kelajuan kipas atau daya putaran kipas.

#### Soalan 4.c

- (c) With the use of apparatus such as a magnet, C-shaped iron yoke, and other apparatus, describe one experiment to investigate the hypothesis stated in 4(b).

*Dengan menggunakan radas seperti magnet, dening besi berbentuk C, dan radas lain, terangkan satu eksperimen untuk menyiasat hipotesis yang dinyatakan di 4(b).*

In your description, state clearly the following:

*Dalam penerangan anda, nyatakan dengan jelas perkara berikut:*

- (i) The aim of the experiment.

*Tujuan eksperimen.*

Calon perlu menyatakan tujuan menjalankan eksperimen dengan menyatakan pembolehubah-pembolehubah yang berkaitan.

Aim: to investigate the displacement moved and the amount of current.

To investigate the relationship between the magnitude of current and the force.

Jawapan cemerlang adalah jelas dan tepat untuk mengkaji hubungan antara pembolehubah-pembolehubah yang telah dinyatakan dalam hipotesis.

To investigate the relationship between the current supplied and the speed of the fan rotating.

Jawapan lemah menggunakan pembolehubah yang tidak boleh diukur atau yang tidak berkaitan dengan eksperimen.

**Soalan 4.c(ii)**

**(ii) The variables in the experiment.**

*Pembolehubah dalam eksperimen.*

Calon dikehendaki menyatakan ketiga-tiga pembolehubah iaitu pembolehubah dimanipulasikan, pembolehubah bergerak balas dan pembolehubah dimalarkan.

Manipulated variable : Magnitude of current

Responding variable : Force/displacement of sliding copper wire.

Constant variable : The strength of magnets

Manipulated variable : Current, I

Responding variable : Height of deflection of iron yoke

Constant variable : Number of magnadur magnet

Jawapan cemerlang adalah tepat dan sepadan dengan pembolehubah-pembolehubah yang dipilih dalam hipotesis dan tujuan eksperimen.

Manipulated variable : <sup>Number of dry cells</sup> ~~Magnitude of current~~

Responding variable : ~~speed~~ <sup>Time</sup> Speed of attraction of paper clips

Constant variable : Strength of magnadur magnets

manipukted variable : <sup>number of magnadur magnets</sup> ~~number of wire motion of wire~~

Responding variable : voltmeter reading, V.

constant variable : turns of wire

Jawapan lemah menyenaraikan pembolehubah yang tidak boleh diukur atau yang tidak berkaitan dengan eksperimen.

**Soalan 4.c(iii)**

(iii) The list of apparatus and materials.

*Senarai radas dan bahan.*

Calon menyenaraikan semua radas dan bahan dalam salah satu bentuk berikut:

- i bentuk senarai
- ii label pada rajah, atau
- iii pernyataan dalam prosedur eksperimen

Magnadur magnets , C-shaped iron yoke , power supply , sliding copper wire , ruler , ammeter , rheostat , and switch

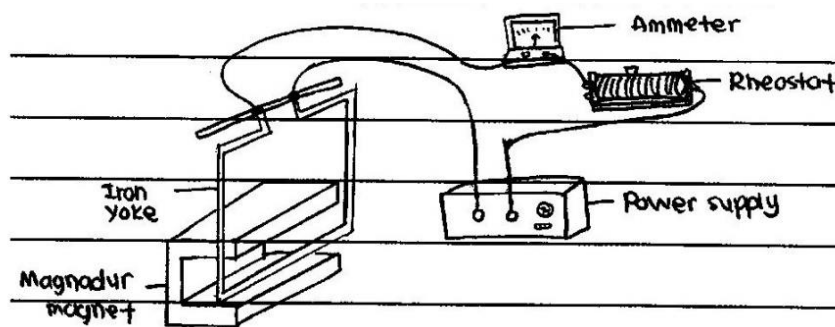
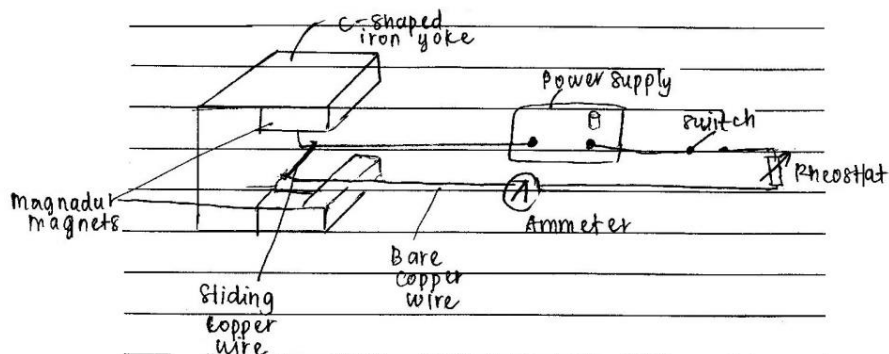
Jawapan cemerlang menyenaraikan radas yang lengkap.

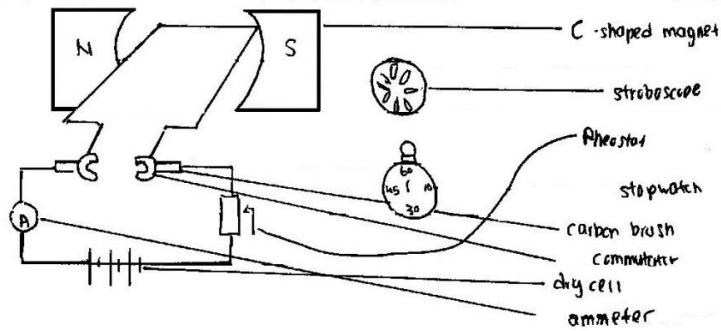
**Soalan 4.c(iv)**

(iv) The arrangement of the apparatus.

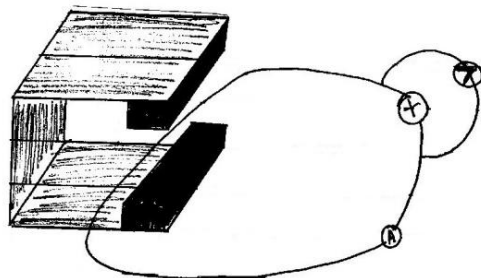
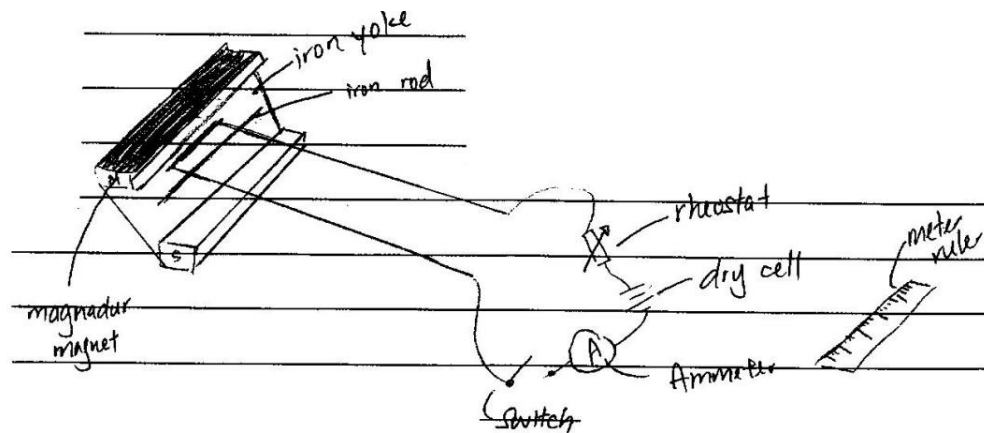
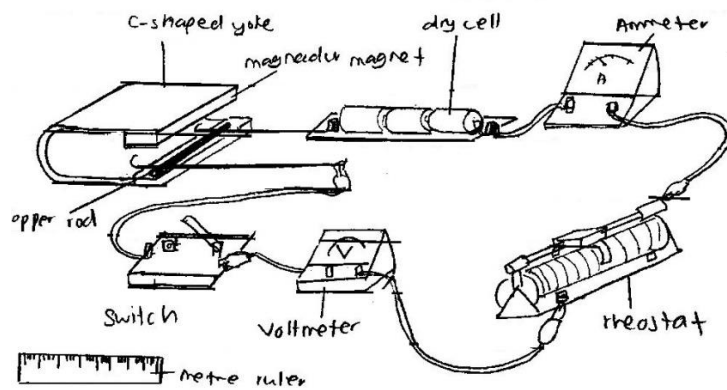
*Susunan radas.*

Calon dikehendaki melukis atau menjelaskan susunan radas dan bahan yang berfungsi untuk menjalankan eksperimen.





Jawapan yang diberi menunjukkan susunan radas yang berfungsi untuk menjalankan eksperimen.



Jawapan lemah menunjukkan susunan radas yang tidak berfungsi.

#### Soalan 4.c(v)

- (v) The procedure of the experiment which include **one** method of controlling the manipulated variable and **one** method of measuring the responding variable.

*Prosedur eksperimen termasuk **satu** kaedah mengawal pembolehubah dimanipulasikan dan **satu** kaedah mengukur pembolehubah bergerak balas.*

Calon perlu menjelaskan prosedur eksperimen yang lengkap sehingga keputusan boleh diperolehi.

The rheostat is adjust until the reading of ammeter 0.2 A  
switch on the power supply

2. Adjust ~~the~~ Connect the circuit with current of  
2.0 A by adjusting the rheostat.
3. Close the circuit by using the switch.

Jawapan cemerlang menyatakan kaedah mengawal pembolehubah dimanipulasi serta menyatakan nilai yang dikawal.

The apparatus is set up as in Diagram 1  
The reading of ammeter is taken

The rheostat is adjusted from lower reading<sup>of current</sup> to higher reading  
from left to right.

Jawapan lemah tidak menyatakan kaedah mengawal pembolehubah dimanipulasi.

The displacement of sliding copper wire is measured  
by using ruler and record the value.

observe the movement of the iron yoke.

Measure the height of deflection of iron yoke using a ruler.

Record the reading in a table.

Jawapan cemerlang menyatakan kaedah mengukur pembolehubah bergerak balas dengan jelas.

The force produced by the motor is recorded

Observe the <sup>movement</sup> ~~experiment~~ of the copper.

Record the data

Jawapan lemah tidak menyatakan cara mengukur pembolehubah bergerak balas dengan tepat.

The experiment is repeated with ammeter readings 0.2A, 0.3A, 0.4A and 0.5A. The value is adjusted by adjusting the rheostat.

Jawapan cemerlang mengulangi eksperimen dengan sekurang-kurangnya 4 nilai pembolehubah dimanipulasi yang berbeza.

Step 2 to 6 is repeated by replacing 2.0A with 4.0 A, 6.0 A, 8.0 by adjusting the rheostat

Jawapan lemah menyatakan ulangan eksperimen kurang dari empat nilai.

Repeat the experiment twice to get average reading.

Jawapan lemah menulis kaedah mengulangi eksperimen yang salah.

### Soalan 4.c(vi)

(vi) The way to tabulate the data.

*Cara untuk menjadualkan data.*

Calon perlu menjadualkan data-data yang mengandungi sekurang-kurangnya dua lajur dan dua baris dengan tajuk yang terdiri daripada pembolehubah dimanipulasikan dan pembolehubah bergerak balas.

Magnitude of current, I/A	Displacement of sliding Copper wire / cm
0.2	
0.4	
0.6	
0.8	
1.0	
1.2	

current, A	Force, F
1.0	
2.0	
3.0	
4.0	
5.0	

Jawapan cemerlang menunjukkan jadual dibina dengan tajuk yang betul.

magnadur magnets, set	Ammeter reading, I/A	Voltmeter reading, V/V
1		
2		
3		
4		
5		

Force, F (N)	speed $v$ ( $\text{ms}^{-1}$ )
20	
30	
40	
50	
60	

Jawapan lemah menunjukkan jadual dibina tetapi menyatakan pembolehubah bergerak balas yang tidak berkaitan.

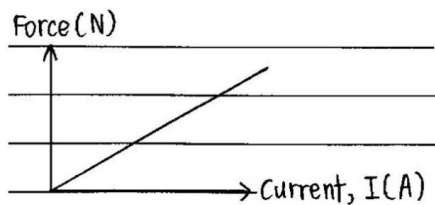
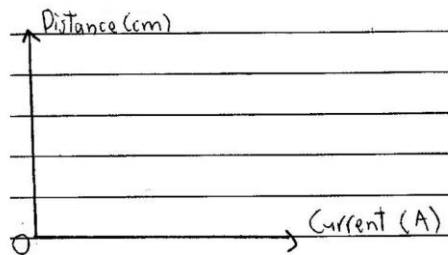
**Soalan 4.c(vii)**

(vii) **The way to analyse the data.**

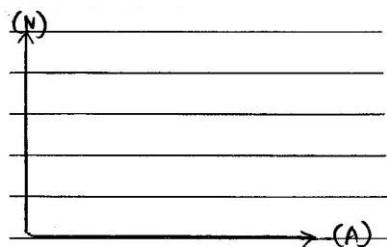
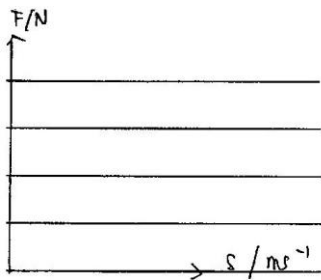
*Cara untuk menganalisis data.*

Calon dikehendaki menyatakan dalam bentuk teks atau graf bagaimana data eksperimen boleh dianalisis. Pembolehubah mestilah betul dan sepadan dengan pembolehubah yang dimanipulasi dan pembolehubah yang bergerak balas.

The graph of Force / displacement of sliding copper wire against magnitude of current is plotted.



Jawapan cemerlang menunjukkan kaedah menganalisis data samada dalam bentuk graf atau bentuk teks.



Jawapan lemah menunjukkan kaedah menganalisis data dalam bentuk graf tetapi melabel paksi dengan pembolehubah yang tidak berkaitan atau hanya menggunakan unit.

## **SARANAN KEPADA CALON**

1. Menguasai kemahiran membaca alat pengukuran dengan kejituan yang betul.
2. Menguasai kemahiran menjadualkan data, memplot graf dan menyatakan hubungan graf.
3. Menguasai kemahiran menganalisis graf termasuk kaedah interpolasi, ekstrapolasi dan pengiraan kecerunan graf dengan unit yang betul.
4. Mengikut arahan semasa membuat gantian dalam sesuatu rumus dan menyatakan jawapan mengikut kehendak soalan.
5. Menulis langkah berjaga-jaga yang relevan dengan eksperimen.
6. Meningkatkan kemahiran mengenali pembolehubah yang terlibat dalam sesuatu situasi, membuat inferens, hipotesis dan merancang eksperimen. Calon boleh guna konsep sebab dan kesan.
7. Melukis gambarajah berlabel bagi susunan alat radas dan menulis prosedur eksperimen dengan jelas.
8. Mengenal pelbagai alat radas yang digunakan dalam eksperimen.

## **SARANAN KEPADA GURU**

1. Memberi latihan berterusan dalam penukaran unit bagi semua tajuk Tingkatan 4 dan Tingkatan 5.
2. Membincangkan eksperimen yang berkaitan dengan pembinaan konsep fizik yang dipelajari pada peringkat SPM. Membincang langkah berjaga-jaga yang relevan.
3. Memberi peluang kepada pelajar melakukan eksperimen, mengguna alat pengukur, menjadualkan data, memplot graf dan menyatakan hubungan graf.
4. Mengajar kaedah graf seperti ekstrapolasi, interpolasi dan penentuan kecerunan.
5. Menerangkan format dan konstruk yang diperlukan semasa merancang eksperimen. Memberi pelajar latihan mengenal pasti pembolehubah yang terlibat dalam sesuatu situasi, membuat inferens, hipotesis dan merancang eksperimen bermula dengan mengenal sebab dan kesan daripada situasi yang diberikan