



KUPASAN MUTU JAWAPAN

FIZIK 3
4531/3

SPM
2 0 1 3



**KEMENTERIAN
PENDIDIKAN
MALAYSIA**

BENTUK KERTAS SOALAN

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

Sebahagian besar calon mempamerkan prestasi yang tinggi dan sederhana. Walau bagaimanapun calon sukar mendapat markah penuh.

Kebanyakan calon dapat menjawab soalan Bahagian A dengan baik tetapi sebahagian kecil kehilangan markah kerana kesalahan ketara seperti tidak dapat menyatakan pembolehubah dimalarkan dengan betul dan kaedah langkah berjaga-jaga.

Ramai calon dapat mengenalpasti pembolehubah dalam soalan Bahagian B namun kelemahan dikesan dalam merancang eksperimen terutamanya pada susunan radas yang tidak berfungsi serta kaedah mengukur pembolehubah bergerakbalas yang tidak tepat.

Prestasi calon yang menjawab soalan 3 atau 4 adalah hampir sama.

PRESTASI MENGIKUT KUMPULAN CALON.

Kumpulan Tinggi.

Kemahiran manipulatif, menganalisis graf dan merancang eksperimen dapat dikuasai dengan baik. Contohnya pada bahagian A, mereka dapat mengenalpasti pembolehubah, merekod bacaan alat pengukur, menjadualkan data dan memplot graf. Mereka juga menunjukkan kemahiran dalam menganalisis graf yang baik seperti menunjukkan langkah hitungan yang jelas dalam menentukan nilai kecerunan graf dan intrapolasi graf.

Dalam bahagian B, calon dalam kumpulan ini boleh merancang eksperimen dengan tepat.

Kumpulan Sederhana.

Keseluruhan calon dalam kumpulan ini dapat menunjukkan prestasi jawapan yang baik dalam bahagian A, tetapi tidak memenuhi kehendak tugas soalan dengan tepat pada beberapa bahagian soalan seperti tidak dapat menyatakan pembolehubah dimalarkan, melukis segitiga yang tidak cukup besar dalam menghitung kecerunan, tidak dapat menyatakan jawapan akhir dalam bentuk piawai

yang betul dan tidak dapat menyatakan langkah berjaga-jaga yang relevan dengan eksperimen,

Pada bahagian B pula, kesalahan ketara yang ditunjukkan adalah seperti tidak dapat menyatakan senarai radas dan bahan yang lengkap, susunan radas yang tidak berfungsi, kaedah mengukur pembolehubah bergerakbalas yang tepat dan tidak dapat menyatakan kaedah menganalisis data dengan betul.

Kumpulan Rendah.

Kerap melakukan kesilapan berkaitan kemahiran asas iaitu kemahiran manipulatif, kemahiran menganalisis graf dan merancang eksperimen. Contohnya pada bahagian A, mereka gagal membaca alat pengukur, menjadualkan data yang salah, gagal melukis graf dengan betul serta melakukan kesilapan dalam hampir keseluruhan bahagian menganalisis graf.

Pada bahagian B hampir keseluruhan calon gagal merancang eksperimen dengan tepat. Kesalahan ketara tidak menyatakan pembolehubah bergerakbalas dengan betul, menggunakan radas eksperimen yang salah dan gagal menyatakan keseluruhan prosedur eksperimen.

Bahagian A
Soalan 1

- 1 A student carries out an experiment to investigate the relationship between the thickness, D , of a stack up of coins and its number of pieces, N .

Diagram 1.1(a) shows a micrometer screw gauge with the spindle and anvil are closed.

Diagram 1.1(b) shows a stack up of coins with the thickness, D , to be measured by the micrometer screw gauge.

The micrometer screw gauge has a positive zero error of 0.02 mm.

Seorang murid menjalankan satu eksperimen untuk meniasat hubungan antara ketebalan, D , susunan duit syiling, dengan bilangan kepingannya, N .

Rajah 1.1(a) menunjukkan tolok skru mikrometer dengan spindel dan anvil dirapatkan.

Rajah 1.1(b) menunjukkan susunan duit syiling, yang diukur ketebalannya, D , dengan menggunakan tolok skru mikrometer.

Tolok skru mikrometer mempunyai ralat sifar positif 0.02 mm.

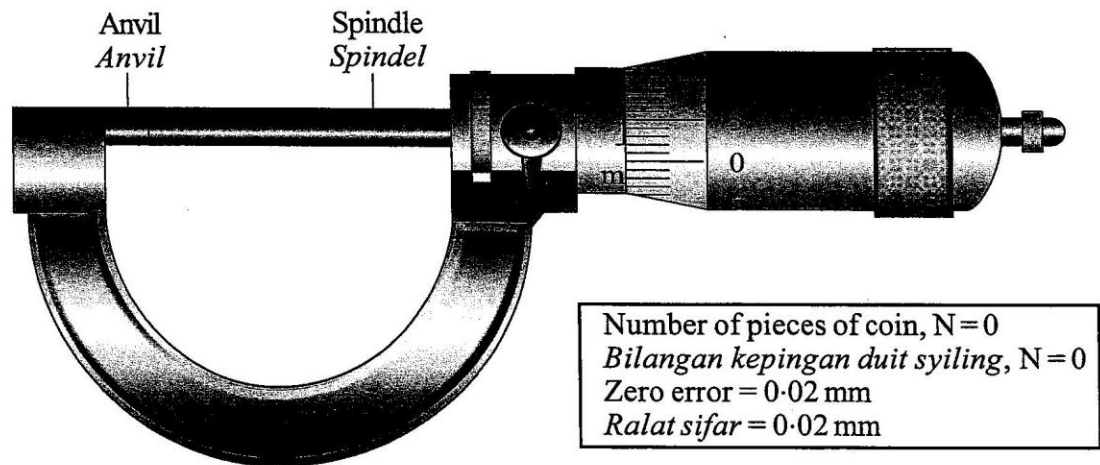


Diagram 1.1(a)
Rajah 1.1(a)



Diagram 1.1(b)
Rajah 1.1(b)

Diagram 1.2 shows the reading, d , on the micrometre screw gauge when the number of pieces of coins, $N = 1$.

Rajah 1.2 menunjukkan bacaan, d , pada tolok skru mikrometer apabila bilangan kepingan duit syiling, $N = 1$.

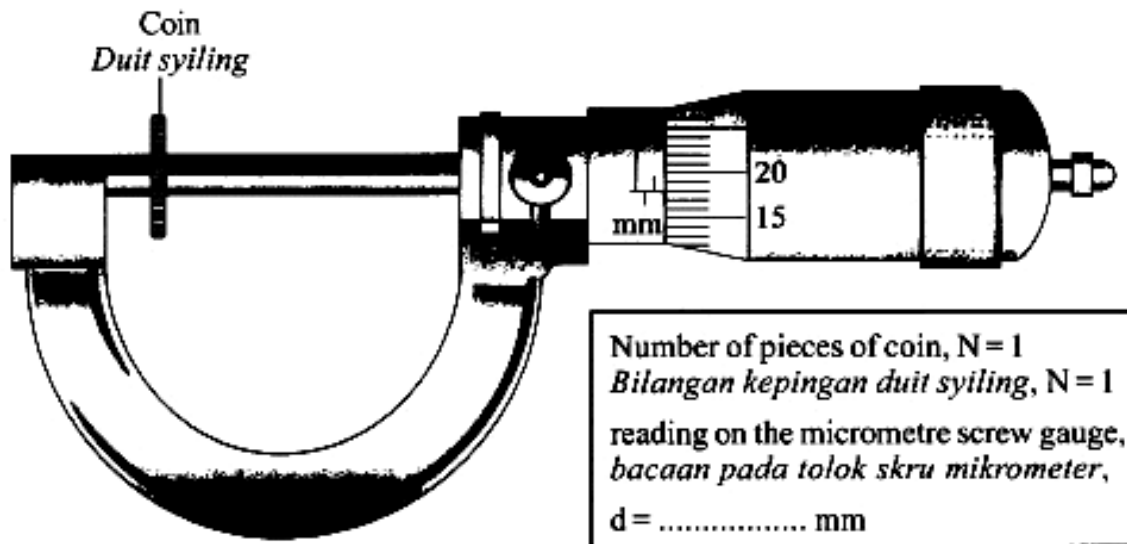


Diagram 1.2
 Rajah 1.2

The measurement is repeated with the number of coins, $N = 2, 3, 4$ and 5 . The corresponding readings of the micrometre screw gauge are shown in Diagram 1.3, 1.4, 1.5 and 1.6 on pages 4 and 5.

Pengukuran diulang dengan bilangan duit syiling, $N = 2, 3, 4$ dan 5 . Bacaan tolok skru mikrometer yang sepadan ditunjukkan pada Rajah 1.3, 1.4, 1.5 dan 1.6 pada halaman 4 dan 5.

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

Bagi eksperimen yang diterangkan di halaman 2, 3, 4 dan 5, kenal pasti:

(i) The manipulated variable

Pembolehubah dimanipulasikan

Number of pieces of coin

Majoriti calon dapat menyatakan pembolehubah dimanipulasikan dengan tepat.

(ii) The responding variable

Pembolehubah bergerak balas

The number of coins...

Ramai calon tidak dapat menyatakan pembolehubah bergerakbalas dengan jelas dan tepat .

(iii) The constant variable.

Pemboleubah dimalarkan.

The zero error of the micrometer screw

Jenis duit syiling yang digunakan.

Size of each coin

Sebahagian besar calon tidak dapat menyatakan pembolehubah dimalarkan dengan betul.

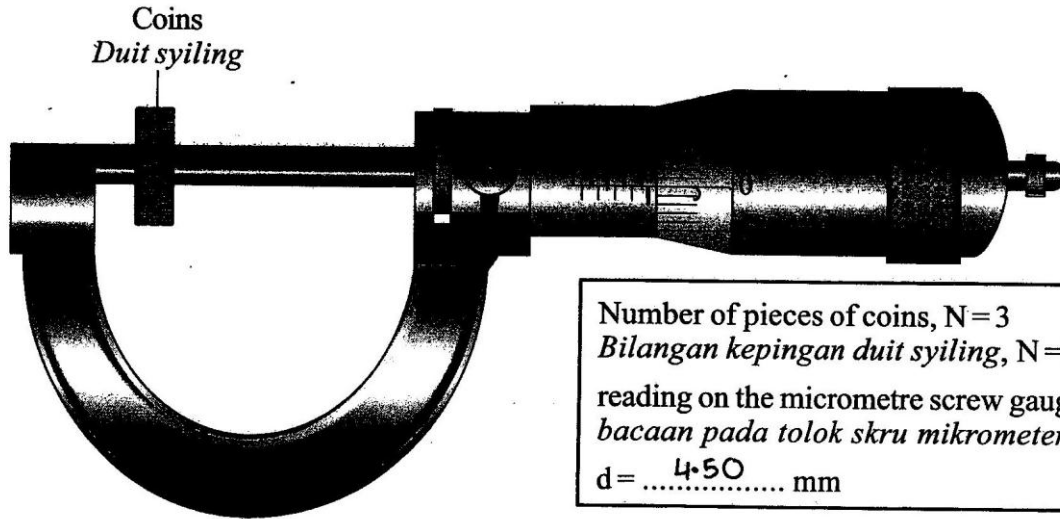
(b) Based on Diagram 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 and 1.6, on pages 3, 4 and 5,

Berdasarkan Rajah 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 dan 1.6, pada halaman 3, 4 dan 5,

(i) record the reading of d in the space provided on the diagram.

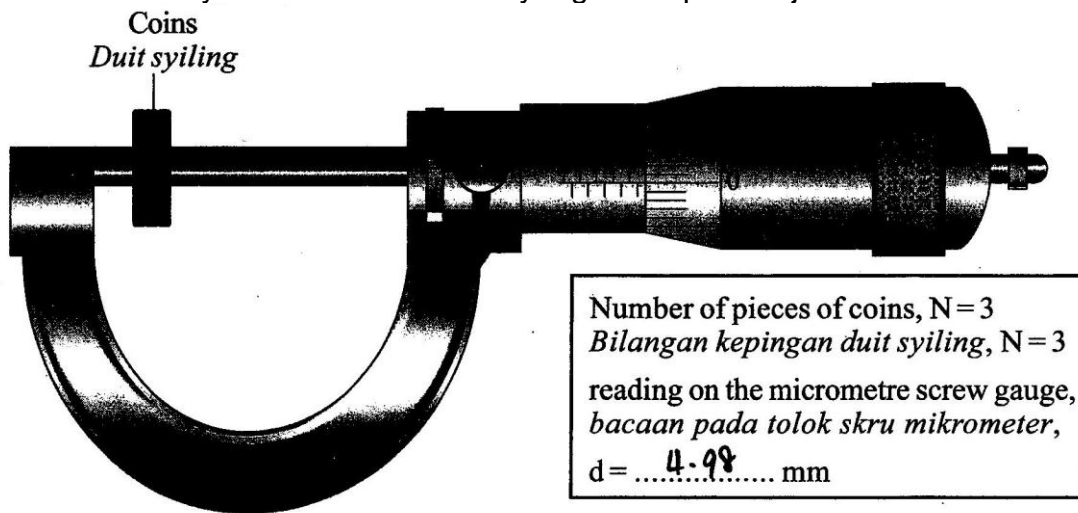
catat bacaan d dalam ruang yang disediakan pada rajah.

Calon perlu membaca bacaan pada tolok skru mikrometer dan mencatat nilai dalam bilangan tempat perpuluhan berdasarkan alat pengukur yang digunakan.



4531/3/12

Majoriti calon dapat mencatatkan nilai d daripada rajah 1.2 sehingga rajah 1.6
 Ramai calon menyatakan bacaan skala yang salah pada rajah 1.4



N	d/mm	D/mm
1	1.68	$1.68 - 0.02 = 1.66$
2	3.36	$3.36 - 0.02 = 3.34$
3	5.00	$5.00 - 0.02 = 4.98$
4	6.68	$\overset{6.66}{\cancel{6.68}} - 0.02 = 6.64$
5	8.32	$8.32 - 0.02 = 8.30$

Kesilapan dalam memindahkan bacaan daripada rajah 1.4 ke jadual kerana kekeliruan simbol d dan D

- (ii) Calculate the actual thickness, D, stack up of the coins for each value of d using the formula, $D = d - 0.02$.

Tabulate your data for all values of N, d and D in the space below.

Hitung ketebalan sebenar, D, susunan duit syiling bagi setiap nilai d dengan menggunakan formula, $D = d - 0.02$.

Jadualkan data anda bagi semua nilai N, d dan D dalam ruang di bawah.

Calon perlu menghitung nilai D daripada nilai d. Mereka dikehendaki melukis jadual dan melabelkan pembolehubah dengan unit yang betul. Bilangan tempat perpuluhan untuk data setiap pembolehubah dalam jadual haruslah konsisten. Majoriti calon boleh menjadualkan data dengan betul.

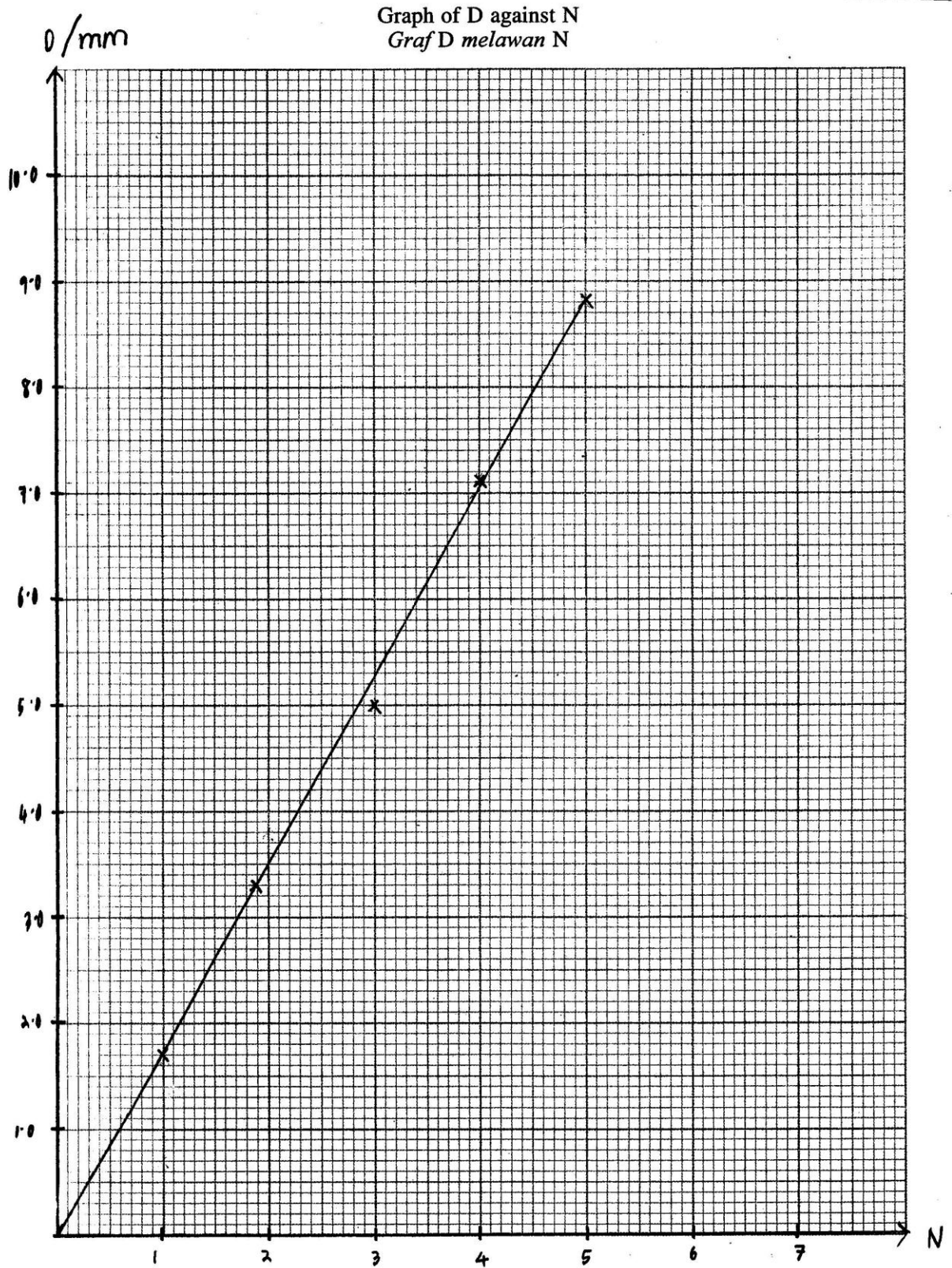
Number of pieces of coins (N)	The thickness of a stack up of coins (d) / mm
1	11.68
2	3.34
3	5.00
4	7.16
5	8.82

Terdapat sebahagian kecil calon tidak mencatat bilangan tempat perpuluhan yang konsisten pada jadual data

(c) On the graph paper on page 9, plot a graph of D against N.

Pada kertas graf di halaman 9, plot graf D melawan N.

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



Ramai calon boleh melukis graf dengan betul.

- (d) Based on the graph in 1(c), state the relationship between D and N.
Berdasarkan graf di 1(c), nyatakan hubungan antara D dengan N.

Calon menyatakan hubungan di antara D dengan N berdasarkan bentuk graf yang dilukis.

D is directly proportional to N.

Ramai calon boleh menyatakan hubungan di antara D dengan N dengan betul.

- (e) State **one** precaution that should be taken to improve the accuracy of readings in result of this experiment.
Nyatakan satu langkah berjaga-jaga yang perlu diambil untuk memperbaiki ketepatan bacaan dalam eksperimen ini.

Calon mesti menyatakan satu langkah berjaga-jaga yang perlu diambil ketika menjalankan eksperimen ini untuk meningkatkan kejituan bacaan.

Repeat the experiment several times.

Ensure eyes are parallel to scale of micrometer screw gauge to avoid parallax error.

Kebanyakan calon tidak dapat menyatakan langkah berjaga-jaga dengan jelas dan tepat .

Soalan 2

- 2 A student carries out an experiment to investigate the relationship between the angle of incidence, i , and the angle refraction, r when light travelled from the air into the glass block. The values of $\sin i$ and $\sin r$ are calculated.

The results of this experiment is shown in the graph of $\sin i$ against $\sin r$ in Diagram 2.1 on page 12.

Seorang murid menjalankan eksperimen untuk menyiasat hubungan antara sudut tuju, i dan sudut biasan, r apabila cahaya bergerak dari udara ke dalam blok kaca. Nilai-nilai $\sin i$ dan $\sin r$ dihitung.

Keputusan eksperimen ditunjukkan oleh graf $\sin i$ melawan $\sin r$ dalam Rajah 2.1 di halaman 12.

- (a) Based on the graph in Diagram 2.1:

Berdasarkan graf pada Rajah 2.1:

- (i) State the relationship between $\sin i$ and $\sin r$.

Nyatakan hubungan antara $\sin i$ dan $\sin r$.

Calon dikehendaki menyatakan hubungan antara $\sin i$ dan $\sin r$ yang betul berdasarkan bentuk graf yang diberi.

$\sin i$ is directly proportional to $\sin r$.

Ramai calon dapat menyatakan hubungan di antara $\sin i$ dan $\sin r$ dengan tepat.

If the value of $\sin i$ increases, the value of $\sin r$ increase too.

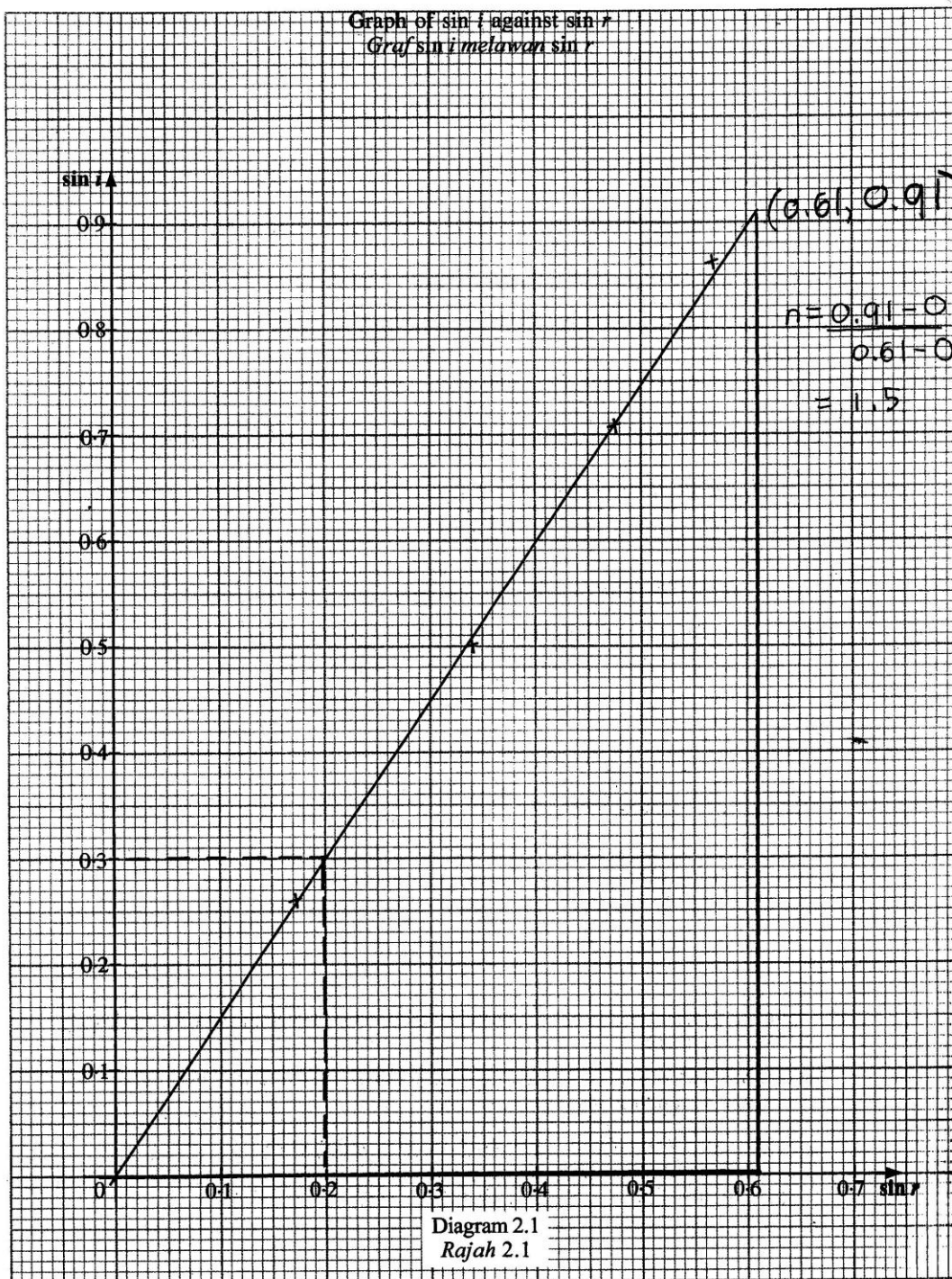
Sebahagian kecil calon tidak menyatakan hubungan di antara $\sin i$ dan $\sin r$ dengan betul, sebaliknya memberikan pernyataan hipotesis.

- (ii) Determine the value of $\sin i$ when $\sin r = 0.2$.
Show on the graph, how you determine the value of $\sin i$.

Tentukan nilai $\sin i$ apabila $\sin r = 0.2$.

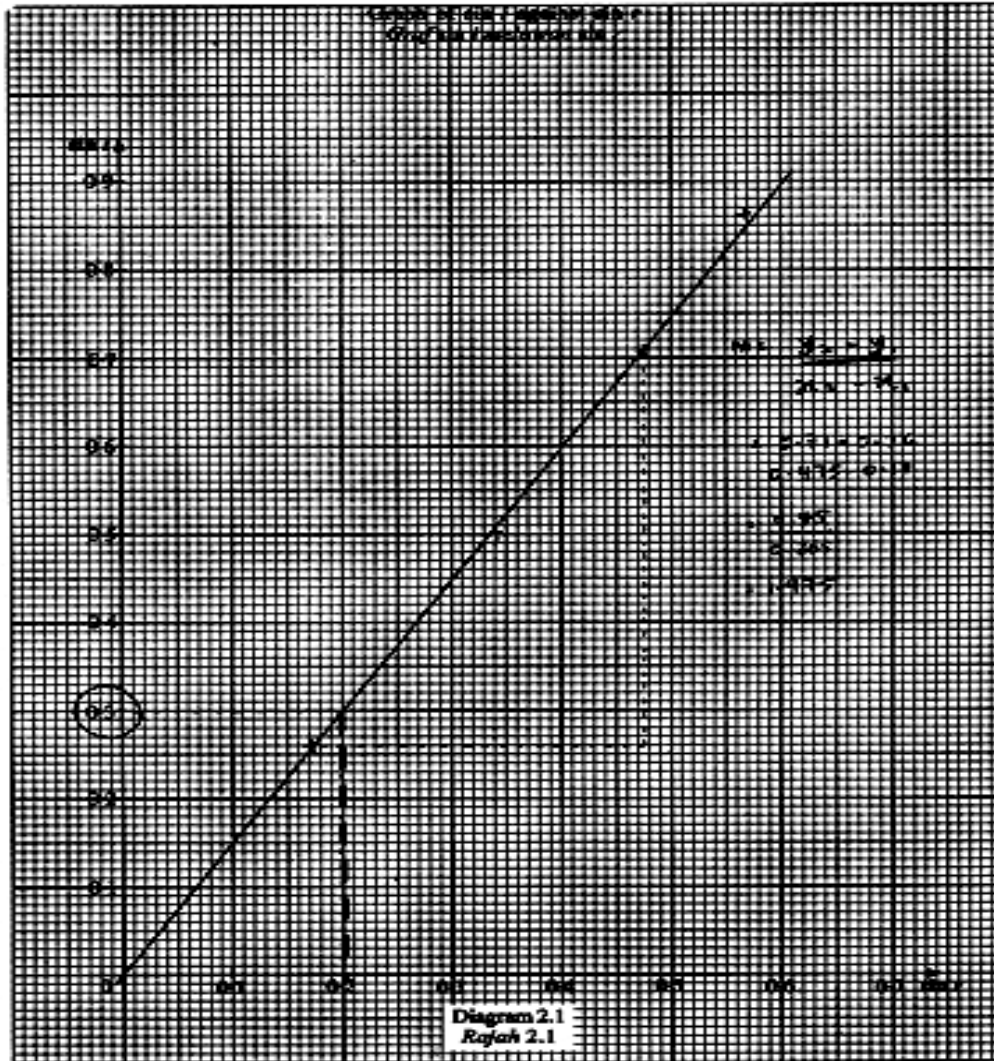
Tunjukkan pada graf itu bagaimana anda menentukan nilai $\sin i$.

Kemahiran proses sains yang diuji dalam soalan ini ialah kemahiran intrapolasi untuk mendapatkan nilai pembolehubah dimanipulasikan, $\sin i$ pada nilai pembolehubah bergerakbalas, $\sin r$ yang diberikan. Calon dikehendaki menyatakan jawapan akhir dalam ruangan yang disediakan.



$$\sin i = \dots 0.3 \dots$$

Hampir keseluruhan calon dapat menunjukkan kemahiran intrapolasi pada graf dengan melukis garis mengufuk $\sin i$ yang sepadan nilai $\sin r = 0.2$, seterusnya dapat memindahkan nilai $\sin i$ yang betul pada ruangan jawapan yang disediakan.



Hanya segelintir calon dapat menunjukkan kemahiran intrapolasi namun tidak memindahkan nilai $\sin i$ pada ruangan jawapan yang disediakan.

$$\sin i = \dots 0.3 \dots$$

Sebahagian kecil calon terus memberikan nilai $\sin i$ pada ruangan jawapan tanpa menunjukkan intrapolasi di atas graf.

(iii) Based on your answer in 2(a)(ii) what is the value of the angle of incidence, i ?

Give your answer in one decimal place.

*Berdasarkan jawapan anda dalam 2(a)(ii) apakah nilai sudut tuju, i ?
Beri jawapan anda dalam satu titik perpuluhan.*

Soalan ini memerlukan kemahiran calon untuk menentukan nilai sudut tuju, i dari nilai $\sin i$ dari jawapan 2(a)(ii). Jawapan akhir perlu dinyatakan kepada satu tempat perpuluhan.

$$\begin{aligned}\sin i &= 0.3 \\ i &= \sin^{-1} 0.3 \\ i &= 17.5^\circ\end{aligned}$$

Segelintir calon dapat memenuhi kehendak tugas soalannya iaitu menyatakan nilai i yang betul kepada satu tempat perpuluhan.

$$\begin{aligned}\sin \bar{i} &= 0.3 \\ \bar{i} &= 17.46^\circ\end{aligned}$$

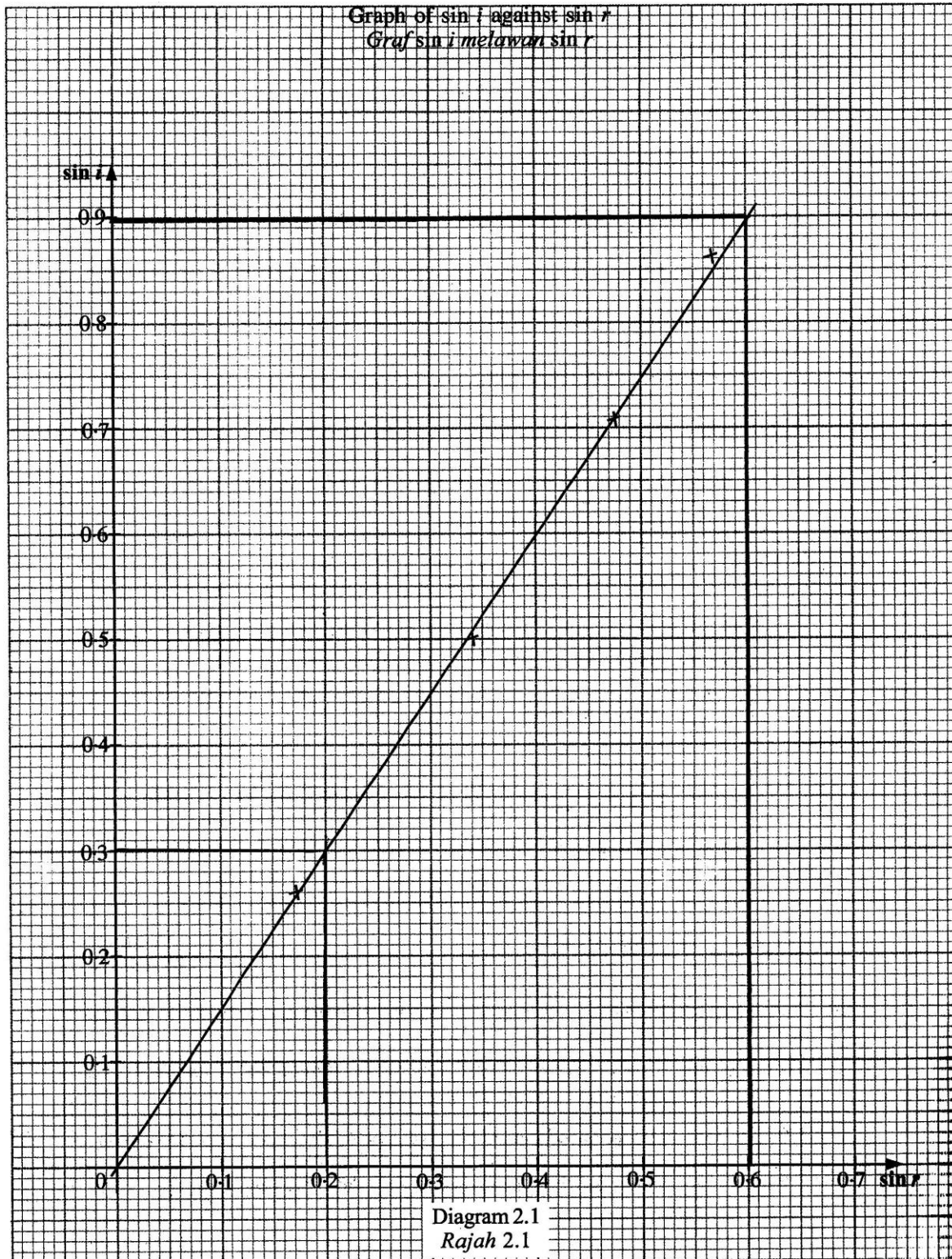
Majoriti calon dapat menyatakan nilai i yang betul tetapi tidak kepada satu tempat perpuluhan.

(b) Calculate the gradient, n of the graph. Show on the graph how you determine n .

Hitung kecerunan, n , bagi graf itu. Tunjukkan pada graf itu bagaimana anda menentukan n .

$n = \dots\dots\dots$

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.

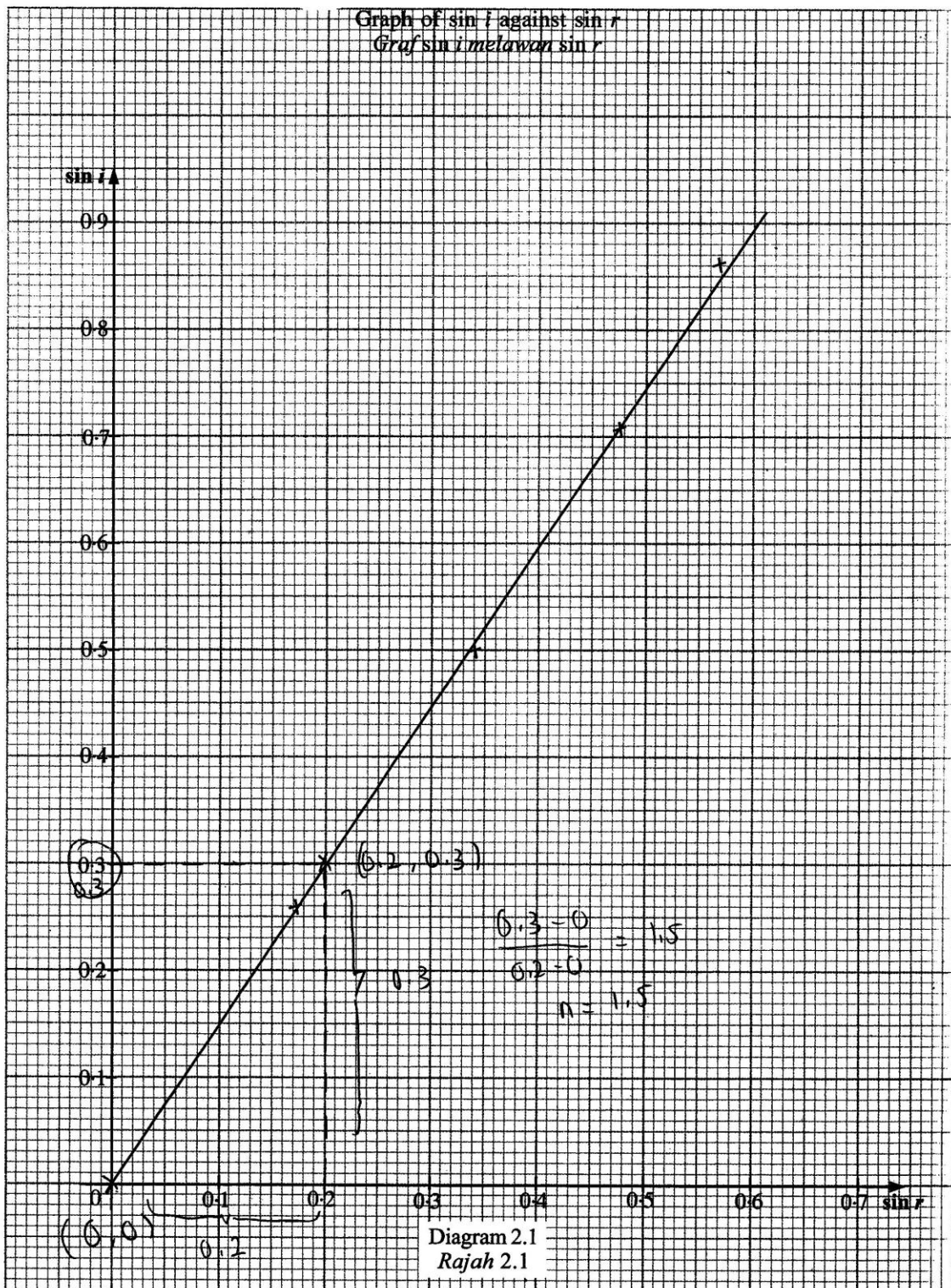


$$n = \dots 1.5 \dots$$

$$n = \frac{0.9 - 0}{0.6 - 0}$$

$$n = 1.5$$

Sebilangan calon dapat melukis segitiga yang cukup besar di atas graf, membuat gantian dan menyatakan jawapan akhir yang betul pada ruangan yang disediakan.



Sebahagian kecil calon tidak melukis segitiga atau melukis segitiga bersaiz kecil yang menjejaskan jumlah markah.

(c) The speed of light travels in glass block can be determined using the formula:

$$n = \frac{v_1, \text{ speed of light in air with the value of } 3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}}{v_2, \text{ speed of light in glass block}}$$

where,

n is the gradient of the graph

Halaju cahaya dalam blok kaca boleh ditentukan dengan menggunakan formula:

$$n = \frac{v_1, \text{ halaju cahaya dalam udara dengan nilai } 3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}}{v_2, \text{ halaju cahaya dalam blok kaca}}$$

di mana,

n ialah kecerunan graf

Calculate the speed of light in the glass block, v_2 in standard form.

Hitung halaju cahaya dalam blok kaca, v_2 dalam bentuk piawai.

Soalan ini menguji kemahiran calon untuk membuat hitungan halaju cahaya dalam blok kaca, v_2 , yang betul menggunakan formula yang diberi. Jawapan akhir perlu dinyatakan dalam bentuk piawai yang betul.

$$1.5 = \frac{3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}}{v_2}$$

$$v_2 = \frac{3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}}{1.5}$$

$$\underline{\underline{v_2 = 2.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}}}$$

Ramai calon dapat membuat gantian yang betul menggunakan formula yang diberi untuk menghitung nilai halaju cahaya dalam blok kaca, v_2 serta dapat menyatakan nilai v_2 dalam bentuk piawai yang betul.

$$h = \frac{v_1}{v_2}$$

$$1.5 = \frac{3.0 \times 10^8}{v_2}$$

$$v_2 = \frac{3.0 \times 10^8}{1.5}$$

$$v_2 = 0.2 \times 10^9 \text{ m s}^{-1} \quad \times$$

Sebilangan kecil calon tidak dapat menyatakan nilai v_2 dalam bentuk piawai yang betul.

- (d) 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 meningkatkan ketepatan bacaan dalam eksperimen ini.

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

The eye is positioned perpendicularly to the reading.

Kebanyakan calon dapat menyatakan langkah berjaga-jaga dengan tepat dan lengkap.

Repeat the experiment 4 times and calculate the average.

Sebahagian kecil calon menyatakan langkah berjaga-jaga yang tidak relevan dengan eksperimen.

Soalan 3.

3 Diagram 3.1 shows a diver in the sea.

Rajah 3.1 menunjukkan seorang penyelam di dalam laut.



Diagram 3.1

Rajah 3.1

Diagram 3.2 shows the same diver at the deeper position. He noticed that both of his ears feel uncomfortable due to the pressure of the sea water.

Rajah 3.2 menunjukkan penyelam yang sama pada kedudukan yang lebih dalam. Dia mendapati kedua-dua telinganya tidak selesa, disebabkan oleh tekanan air laut.



Diagram 3.2

Rajah 3.2

Based on the observation:

Berdasarkan pemerhatian:

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

*Nyatakan **satu** inferens yang sesuai.*

Soalan di atas menunjukkan penerangan yang sepadan dengan rajah. Rajah menunjukkan perubahan kedalaman air menyebabkan perubahan tekanan.

(a) Calon perlu menyatakan inferens, berdasarkan situasi Rajah 3.1 dan rajah 3.2

(a) Inference : The pressure of the water depends on the depth .

The more the depth of the sea , the more the pressure exerted.

Majoriti calon berjaya menyatakan inferens dengan tepat

(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.

(b) Hypothesis : The pressure of the water increases as the depth increases.

Jawapan calon cemerlang menunjukkan penggantian pembolehubah `kedalaman air` dan `tekanan` yang tepat dan betul, Arah hubungan di antara pembolehubah dan pernyataan hipotesis dinyatakan dalam ayat yang betul.

Pressure is higher at the deeper position in the sea .

Jawapan calon sederhana menunjukkan penggunaan pembolehubah yang tidak bersesuaian dengan amali yang dijalankan di makmal seperti `deeper position in sea (water)`.

- (c) With the use of apparatus such as a thistle funnel, U-tube, container, rubber band, rubber sheet and other apparatus, describe **one** experiment to investigate the hypothesis stated in 3(b).

*Dengan menggunakan radas seperti corong tisel, tiub-U, bekas, gelang getah, kepingan getah nipis dan lain-lain radas, 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 berkaitan.

To investigate the relationship between the depth of water and the ^{change} pressure in height of water, h.

To investigate the relationship between the depth of the water and the pressure exerted.

Calon cemerlang dapat menyatakan tujuan eksperimen dengan jelas iaitu untuk mengkaji hubungan di antara pembolehubah-pembolehubah yang telah disebutkan dalam hipotesis.

To investigate the relationship between the depth of water and height of water level.

Calon sederhana menggunakan pembolehubah yang tidak tepat seperti 'ketinggian air' dan menjejaskan kualiti jawapan calon.

To investigate the relationship between the height of thistle funnel with the height of paraffin oil.

Calon lemah menyatakan pembolehubah yang tiada hubungkait dan tidak berkaitan.

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

Pembolehubah dalam eksperimen.

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

Manipulated variable : Water depth

Responding variable : Difference of ^{two} water levels in U-tube

Constant variable : Density of water

Manipulated : The depth of water

Responding : The change in height of water, h

Fixed : Density of water

Calon cemerlang dapat mengemukakan semua pembolehubah yang tepat dan sepadan dengan yang dipilih dalam hipotesis dan tujuan eksperimen.

(ii) Manipulated variables: The depth of the water

Responding variables: The pressure of the water

Constant variables: The volume of the water

Manipulated variables: Depth of water

Responding variables: Height of water level

Fixed variables: Volume of water

ii) Manipulated variables = height of depth from surface

Responding variables = Pressure

Constant variables = Type of liquid

Calon sederhana tidak dapat menyenaraikan semua pembolehubah dengan tepat. Ramai calon salah menamakan pembolehubah dengan menggunakan 'volume/ type of water'

Dimanipulasikan: Kedalaman corong hisel dalam air

Bertindak balas: Paras air dalam tiub-U

Dimatorkan: Isipadu air

Manipulated variable: The height of thistle funnel

Responding variable: The height of paraffin oil

Fixed variable: The density of water

manipulated variable: depth of the thistle funnel
responding variable: water level of the U-tube
Constant variable : volume of water

Calon lemah tidak dapat menyenaraikan ketiga-tiga pembolehubah dengan betul.

(iii) The list of apparatus and materials.

Senarai radas dan bahan.

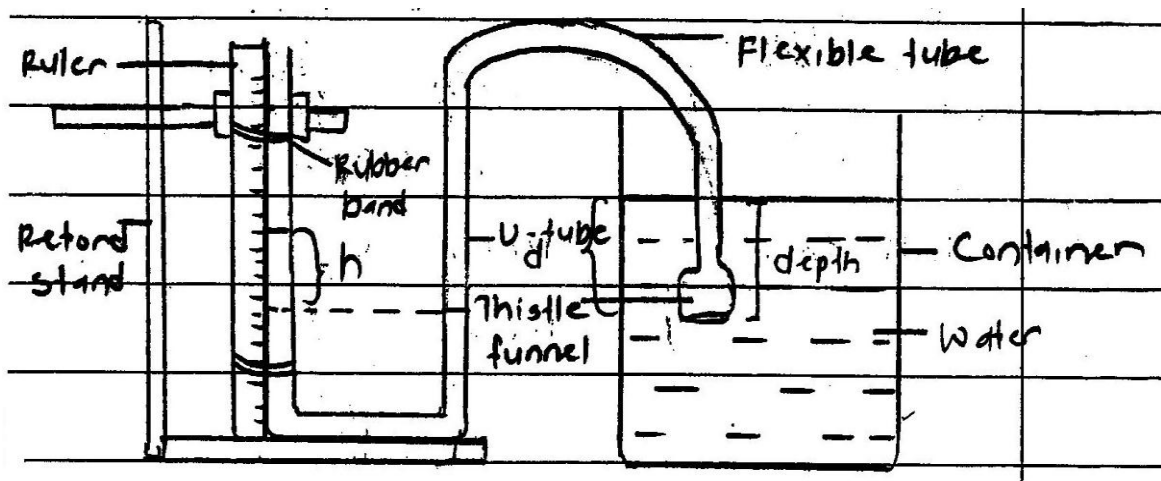
Calon menyenaraikan semua radas dan bahan dalam salah satu bentuk berikut:

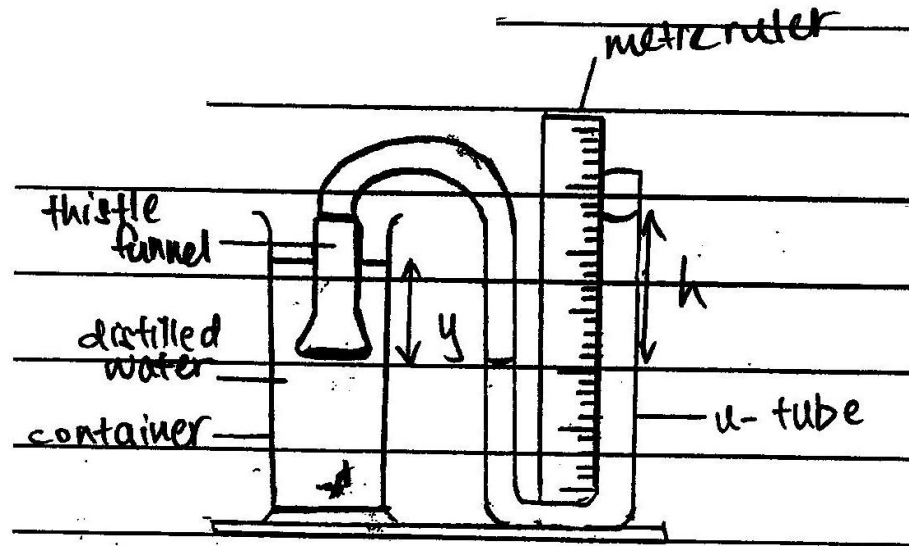
- i bentuk senarai
 - ii label pada rajah, atau
 - iii pernyataan dalam prosedur eksperimen
- Majoriti calon berjaya menyatakan senarai radas yang lengkap

(iv) The arrangement of the apparatus.

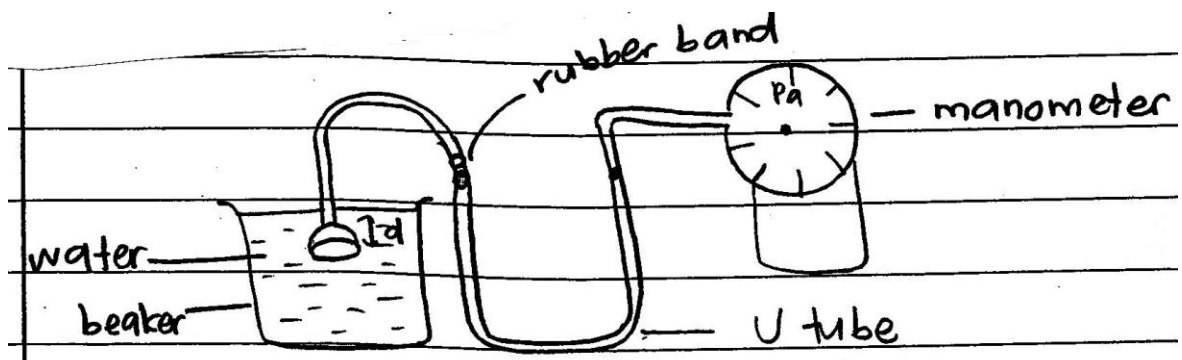
Susunan radas.

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



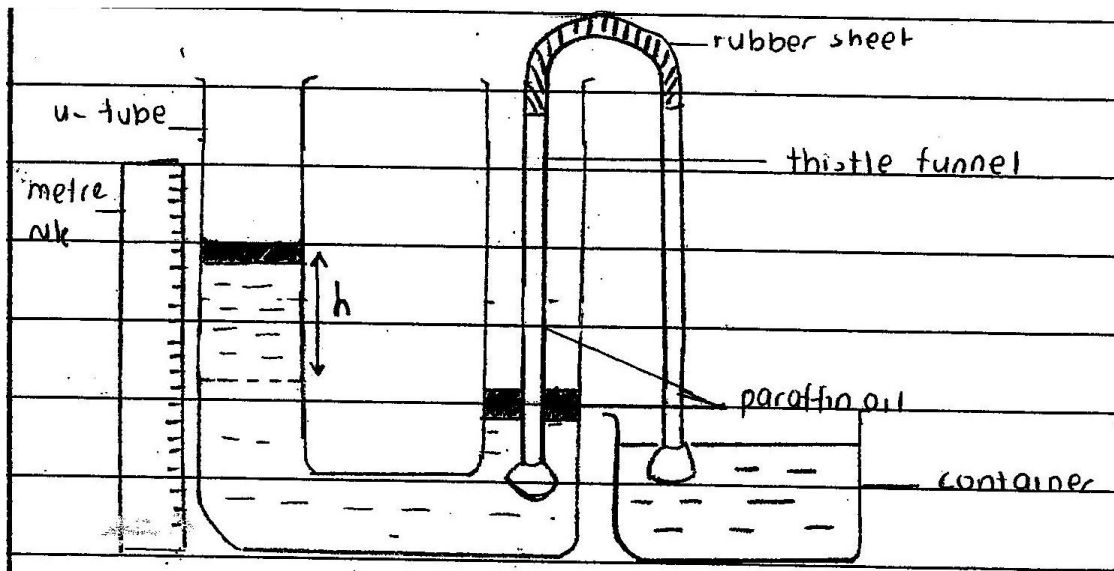
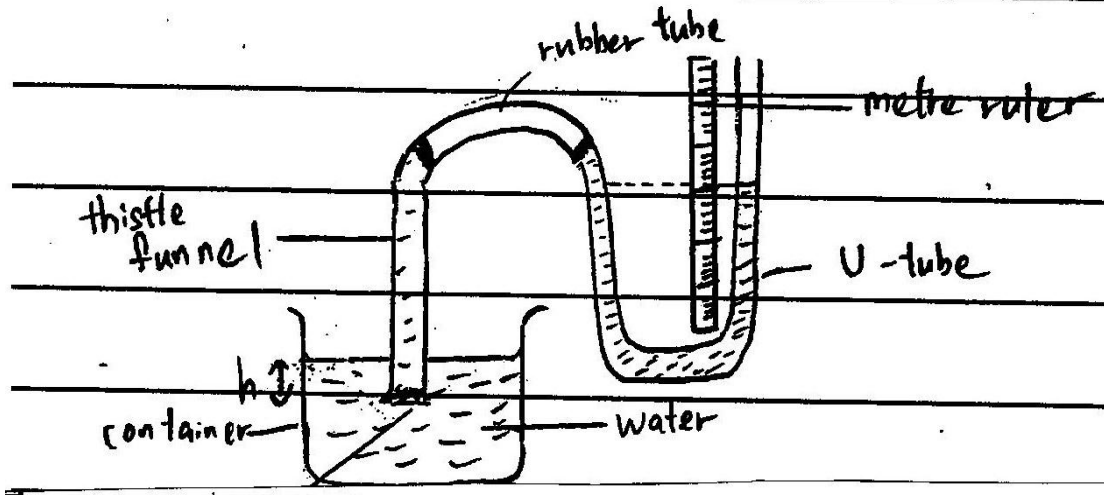


Calon cemerlang dapat menunjukkan susunan radas yang lengkap dan berfungsi.



Calon sederhana menunjukkan susunan radas yang betul tetapi sebahagiannya tidak berlabel dengan betul tetapi masih boleh dikenali dan boleh berfungsi.

(iv) Arrangement of the apparatus :



Calon lemah menunjukkan susunan radas yang tidak berfungsi dan tidak dapat mengukur tekanan.

- (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 dikehendaki menjelaskan prosedur eksperimen yang lengkap sehingga keputusan boleh diperolehi.

1. The apparatus is set up as the diagram above.
2. The thistle funnel is ~~set up~~ lowered down until the depth, $y = 20.0 \text{ cm}$.

- 1) Set up the apparatus and push the thistle funnel into the water by 5 cm.

- setup the apparatus as ~~above~~ shown.
- Tie the container with the rubber bands ^{from the surface} at different heights which is 5 cm, 10 cm and 15 cm. The rubber bands act as the pointer.
- ^{Filled} Pour the container with water
- Next, immerse the thistle funnel until it reach the first rubber band at depth 5 cm from the surface of the water.

Sebahagian besar calon dapat menyatakan prosedur dengan jelas bagaimana pembolehubah manipulasi dikawal dan menyatakan nilai yang dikawal,

(2) meletakkan corong tisel pada kedudukan bawah dalam air.

(3) Rekodkan paras air.

Segelintir calon dapat menyatakan prosedur dengan jelas bagaimana pembolehubah manipulasi dikawal tetapi tanpa menyatakan nilai kawalan.

Measure the increasing in	
water level of U-tube and	by using meter ruler
record it as, h .	($h = \text{Final reading} - \text{initial reading}$)
The pressure of water depend	
on the increasing level of water.	

The difference between two water levels in U-tube is measured with a ruler and the data is recorded.

Calon cemerlang dapat menyatakan kaedah mendapatkan pembolehubah bergerakbalas dengan jelas dan tepat sepadan dengan radas yang digunakan.

The height of paraffin oil is measured by metre rule, and recorded.

Record the pressure, h by reading the metre ruler.

Read and record the manometer reading in Pascal.

2) observe the reading of the water rise in the U-tube by using
metre ruler. Record it down.

Kelemahan yang dikesan ialah tidak menyatakan cara memperolehi tekanan daripada beza ketinggian aras cecair dalam manometer.

Repeat experiment step 1-5 by using
10.0 cm, 15.0 cm, 20.0 cm, and 25.0 cm
for the depth of thistle funnel.

Experiment is repeated by replacing the depth of
5.0 cm with 10.0 cm, 15.0 cm, 20.0 cm ^{and} 25.0 cm.

Kekuatan calon pula ialah mengulangi eksperimen dengan sekurang-kurangnya 4 nilai pembolehubah dimanipulasikan yang berbeza.

8. Ulangi eksperimen dengan kedalaman corong tisel 20 cm, 30 cm
dan 40 cm

7. Repeat step 4 to 6 using different
depth of water which is 10 cm and 15 cm.

4) ulang eksperimen dengan meletak corong tisel
di atas sedikit berbanding yang tadi.

Kelemahan calon ialah mengulangi eksperimen dengan kurang daripada 4 nilai yang berlainan / tiada nilai ulangan

(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 bergerakbalas.

(vi) Data :

	Depth, y / cm	Pressure, h / cm	
	20.0		
	40.0		
	60.0		
	80.0		
	100.0		

Water Depth/cm	Difference of two water levels in U-tube/cm
10 cm	
20 cm	
30 cm	
40 cm	
50	

Calon cemerlang dapat membina jadual dengan tajuk yang betul

kedalaman corong tisel (cm)	ketinggian paras air dalam tiub- Y (cm)
1.0 cm	
2.0 cm	
3.0 cm	
4.0 cm	

Depth (cm)	Rise in water level (cm)

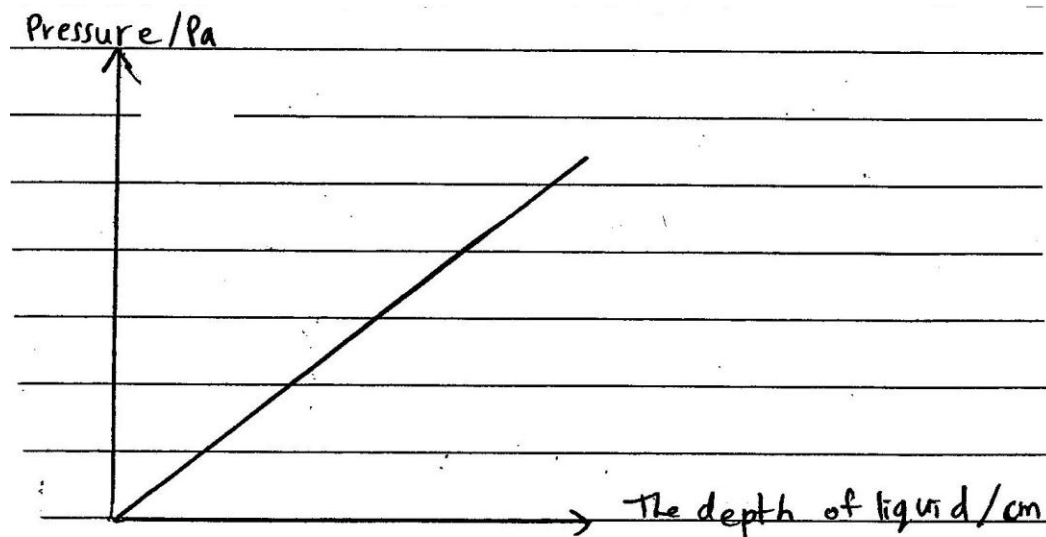
The height of thistle funnel / cm funnel from container base/cm	The height of paraffin oil/cm
10	
20	
30	
40	
50	

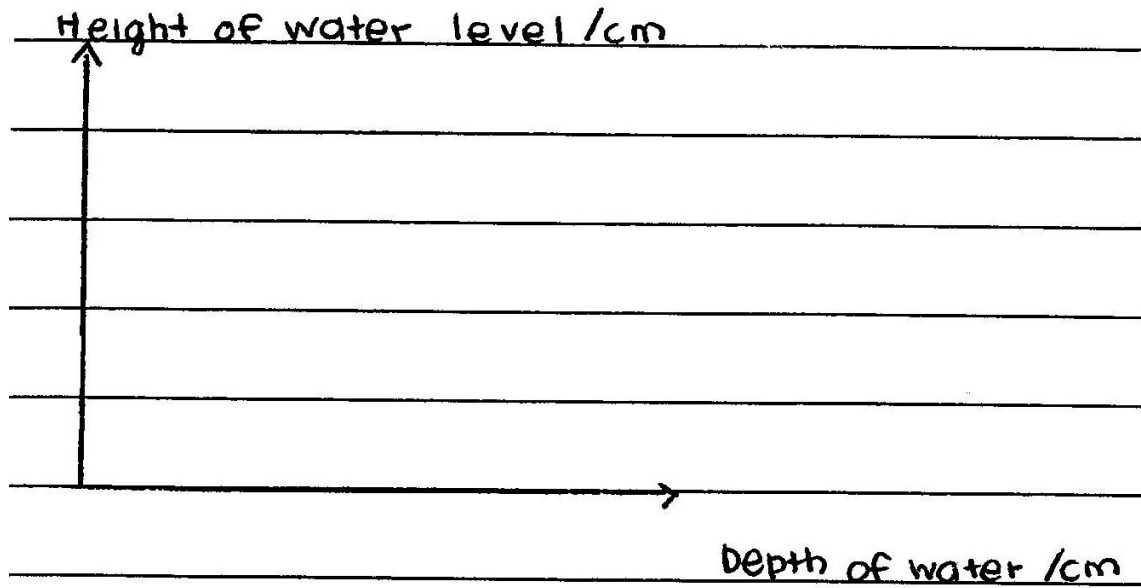
Calon dapat menjadual tetapi tajuk untuk pembolehubah bergerakbalas tidak tepat

(vi) The way to tabulate the data.

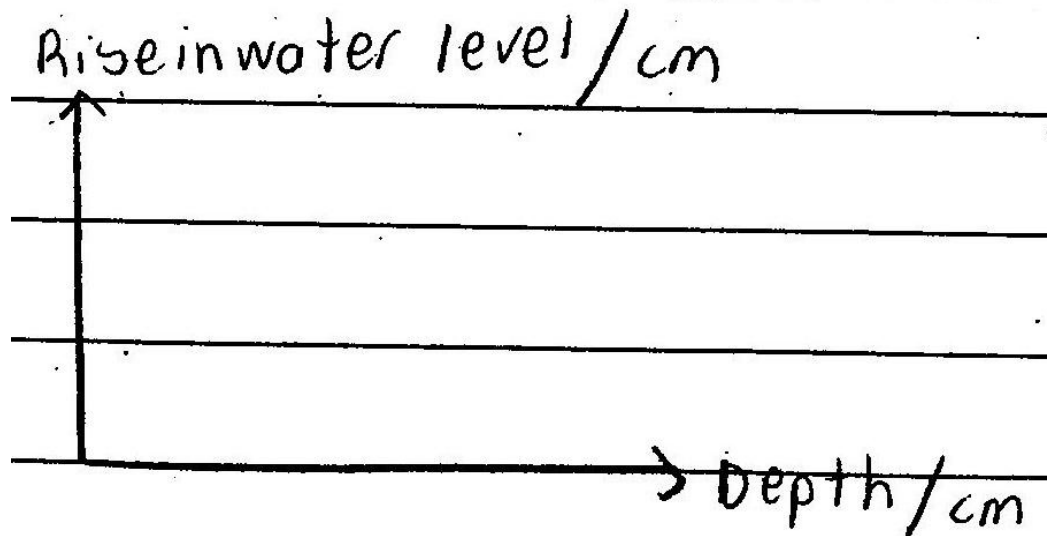
Cara untuk menjadualkan data.

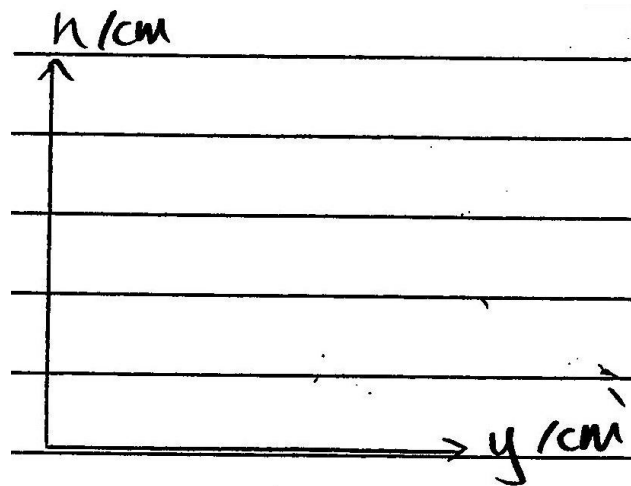
Calon dikehendaki menyatakan dalam bentuk teks atau graf bagaimana data eksperimen boleh dianalisis. Pembolehubah mestilah betul dan sepadan dengan pembolehubah dimanipulasikan dan pembolehubah bergerakbalas.





Calon cemerlang dapat menyatakan kaedah menganalisis data samada dalam bentuk graf atau bentuk teks.





Calon lemah dapat menyatakan kaedah menganalisis data dalam bentuk graf tetapi melabel paksi dengan pembolehubah yang tidak berkaitan.

Soalan 4.

- 4 Diagram 4 shows a cross-section of seabed and the water wave as it propagates to the seashore.

Rajah 4 menunjukkan keratan rentas dasar laut dan gelombang air yang sedang merambat ke pantai.

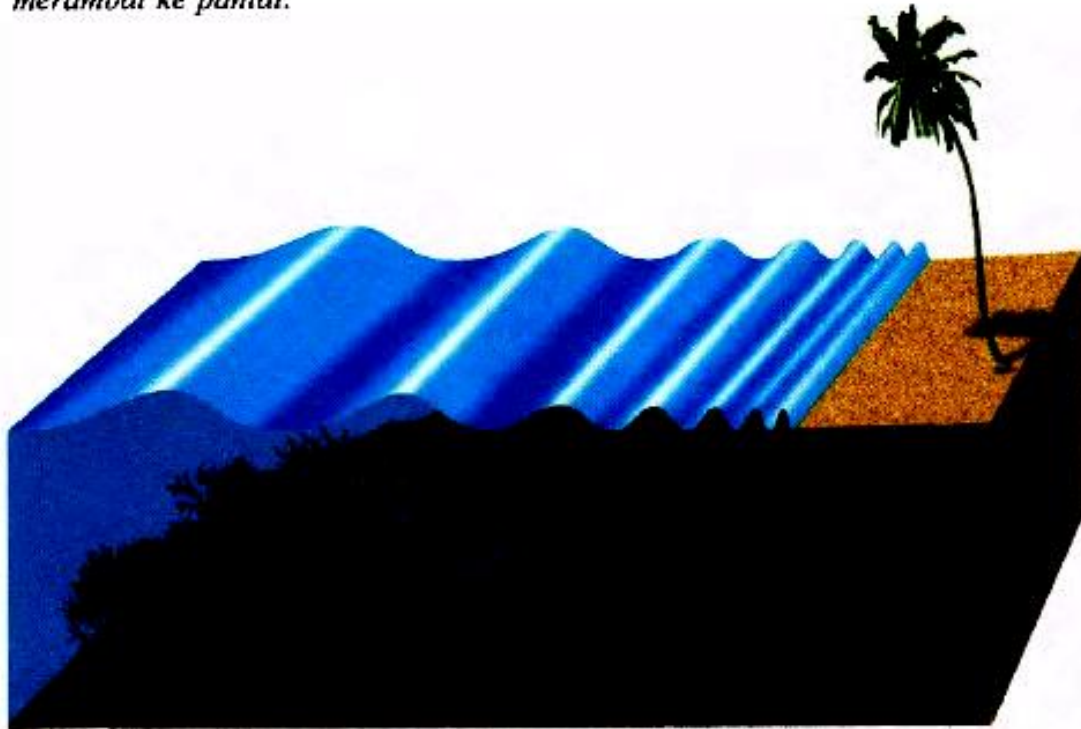


Diagram 4
Rajah 4

Based on information and observation:

Berdasarkan maklumat dan pemerhatian:

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

*Nyatakan **satu** inferens yang sesuai.*

Soalan di atas menunjukkan penerangan yang sepadan dengan rajah. Rajah menunjukkan perubahan kedalaman air menyebabkan perubahan jarak gelombang

- (a) Calon perlu menyatakan inferens berdasarkan situasi Rajah 4.

(a) Inference : The wavelength depends on the depth of water.

Ramai calon dapat menyatakan inferens dengan tepat.

(a) Amplitud gelombang air berkurang apabila berada di kawasan cetek.

4. (a) The frequency of the water wave depends on the height from the underground of sea to the water surface.

Segelintir calon menggunakan 'amplitud' dan 'frekuensi' sebagai pembolehubah. Walau bagaimanapun arah hubungan antara pembolehubah-pembolehubah adalah betul.

(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.

Hypothesis: The ^{higher} ~~higher~~ ~~lower~~ the depth, the ^{lower} ~~to lower~~ the wavelength.

Jawapan calon cemerlang menunjukkan penggantian pembolehubah 'kedalaman air' dan 'jarak gelombang' yang tepat. Arah hubungan antara pembolehubah dan pernyataan hipotesis dinyatakan dalam ayat yang betul.

b) Hypothesis

The ~~more~~ the depth of seabed, the bigger the wavelength.

(b) Semakin mendekati kawasan efek, panjang gelombang atau amplitud gelombang menjadi semakin kecil dan sedikit.

Calon sederhana dikesan menggunakan pembolehubah yang dipilih dalam inferens tanpa menggantikan pembolehubah `dasar laut' dan `kedalaman air laut' yang tidak dapat diukur dalam eksperimen .

b) The longer the wavelength, the deeper the depth is.

Calon lemah pula menyatakan arah hubungan pembolehubah yang salah .

(c)(i)

(c) With the use of apparatus such as a ripple tank, glass block and other suitable apparatus, describe one experiment to investigate the hypothesis stated in 4(b).

*Dengan menggunakan radas seperti tangki riak, blok kaca dan lain-lain radas yang sesuai, 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 relationship between the depth of water and the wavelength.

Aim : To investigate the relationship between the depth of water ^{glass block} ~~ripple tank~~ and wavelength of water waves.

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

Aim : To investigate the relationship between the thickness of glass block and the distance between two dark bands.

Jawapan calon sederhana menggunakan pembolehubah yang tidak tepat seperti 'distance between two dark bands'.

c) (i) To investigate how the height from underground of ^{to water surface} water, affect the frequency of the water wave

Jawapan calon lemah pula dikesan menggunakan pembolehubah yang tidak boleh diukur atau tidak tepat. Segelintir calon menggunakan pembolehubah yang tidak berkaitan dengan eksperimen.

(ii) The variables in the experiment.

Pembolehubah dalam eksperimen.

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

Manipulated variables : The depth of water

Responding variables : The wavelength of water waves

Fixed variables : The frequency of water waves.

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

Variables	
Manipulated:	thickness of glass block
Responding:	distance between two-dark bands
Fixed:	frequency of dipper

Calon sederhana tidak menyatakan semua pembolehubah dengan tepat. Segelintir calon menyenaraikan pembolehubah yang tidak boleh diukur atau dihitung seperti 'distance between two dark bands'.

(ii) Constant variable = the density of the glass block
Manipulated variable = The thickness of glass block ~~put~~
inside the water.
Responding variable = The frequency of water wave.

Pemboleh ubah :

bimanipulasikan : jarak antara permukaan air dengan dasar, kedalaman air.

bergerak balas : Panjang gelombang.

dimalarkan : Saiz blok kaca.

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

(iii) The list of apparatus and materials.
Senarai radas dan bahan.

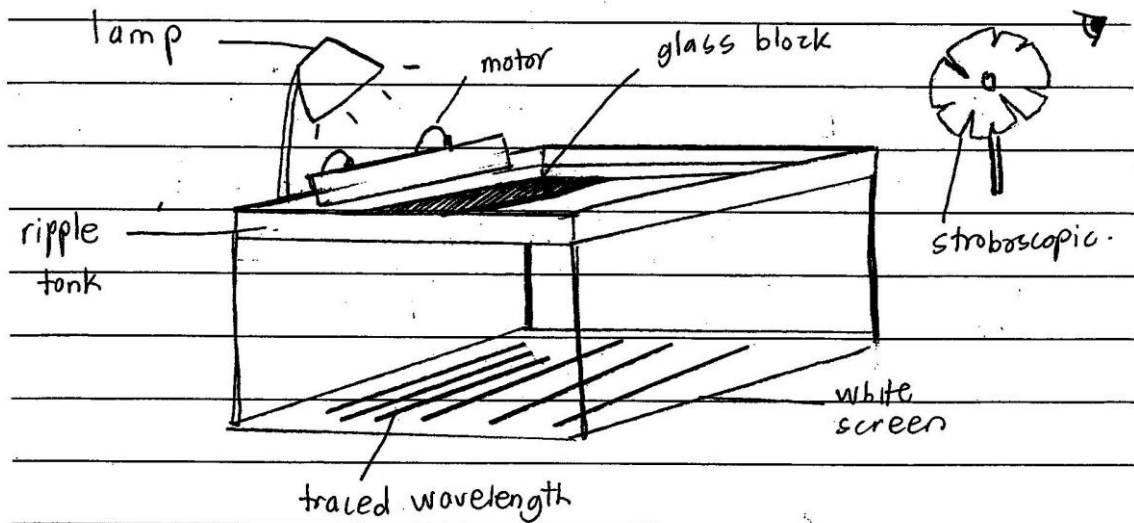
Calon menyenaraikan semua radas dan bahan dalam salah satu bentuk berikut:

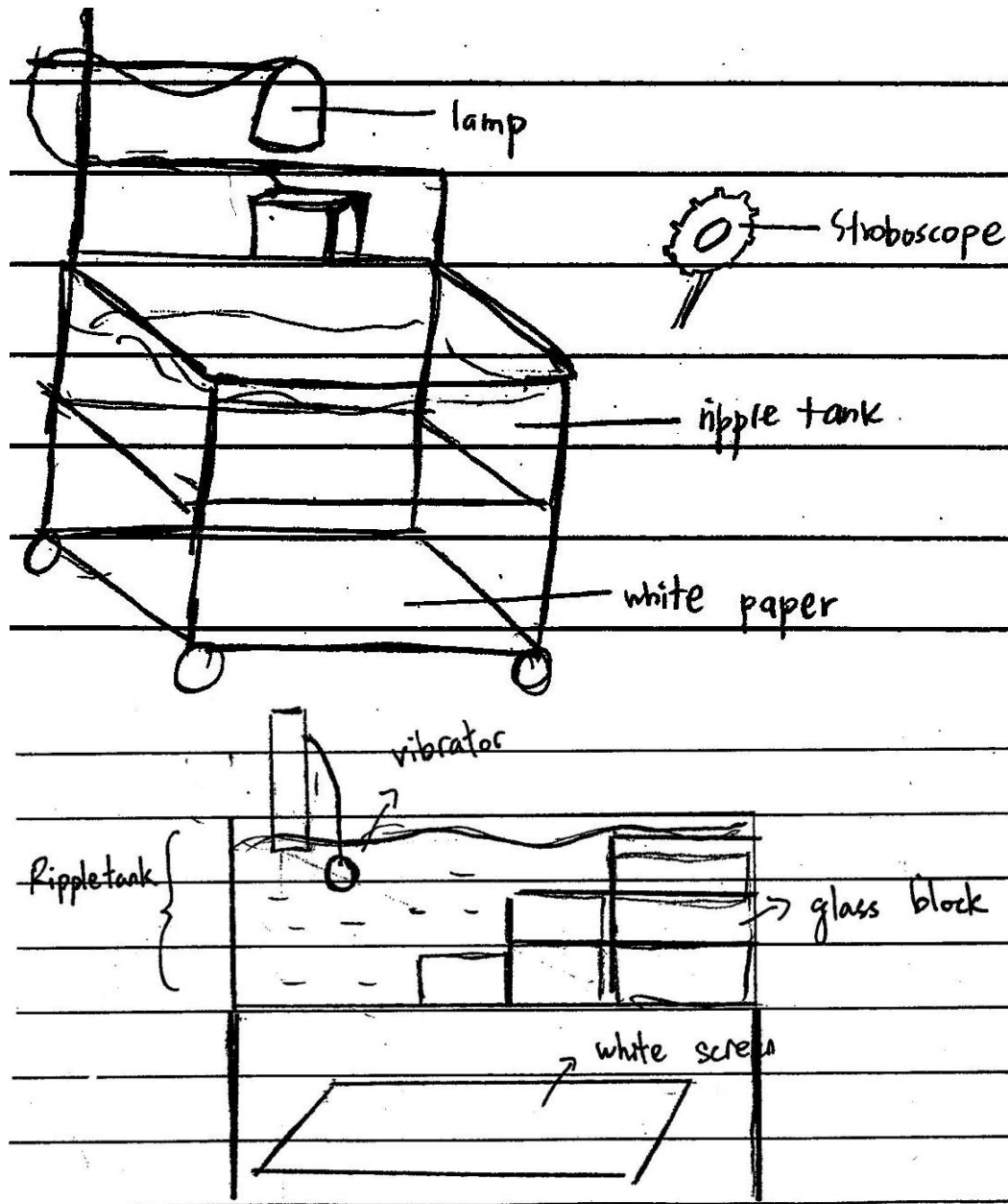
- i bentuk senarai
- ii label pada rajah, atau
- iii pernyataan dalam prosedur eksperimen

Kebanyakan calon berjaya menyatakan senarai radas yang lengkap.

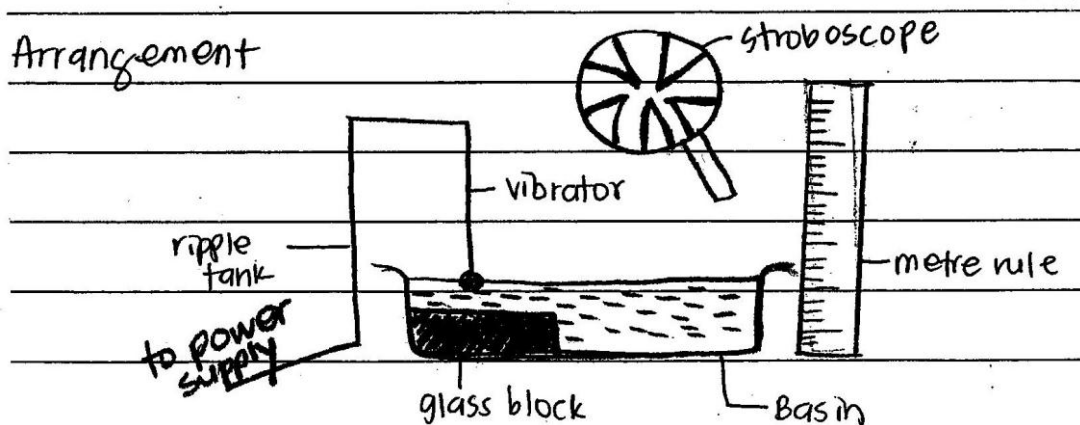
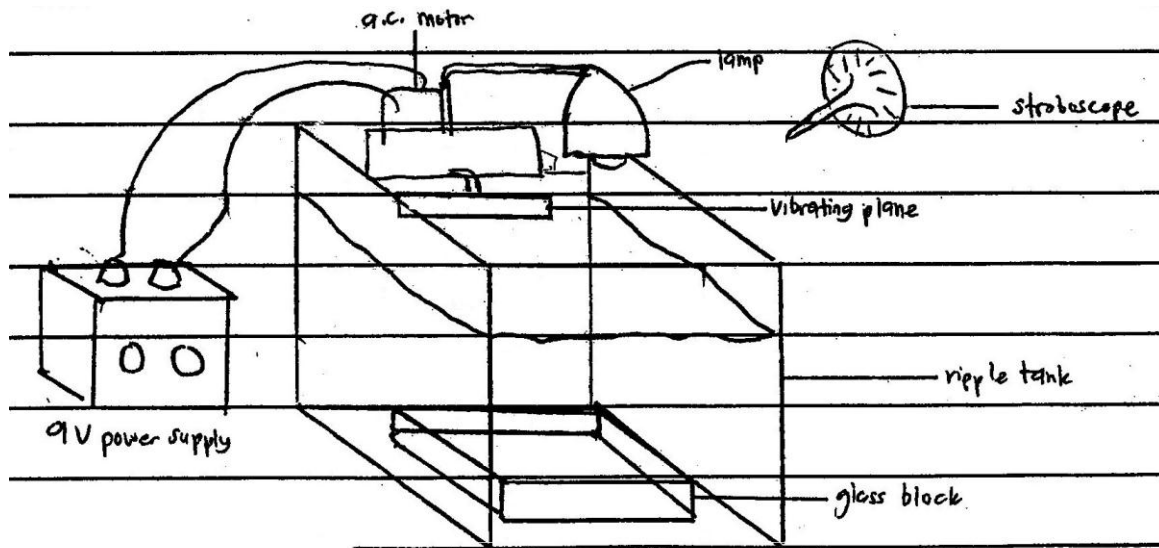
(iv) The arrangement of the apparatus.
Susunan radas.

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





Sebilangan calon dapat melukis susunan radas mengikut spesifikasi yang sepatutnya



Ramai calon tidak dapat melukis susunan radas mengikut spesifikasi yang sepatutnya walaupun susunan radas berfungsi.

- (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.

Measure the depth of water until 3 cm above the glass block, and 6 cm at the region without glass block. using a ruler.

Calon cemerlang dapat menyatakan prosedur dengan jelas bagaimana pembolehubah dimanipulasikan dikawal serta menyatakan nilai yang dikawal ,

3) ~~Immerse the~~ Put a glass block into the ripple tank and measure the depth.

The glass block with height 20cm is put on the base of the ripple tank in the water with initial level ~~7.00cm~~ 7.00cm

- ① Set up experiment as shown in diagram
- ② Immerse glass block with thickness $h = 1\text{cm}$ into the water in the ripple tank.

Calon sederhana menyatakan kaedah mengawal pembolehubah dimanipulasikan yang kurang jelas.

1. set up the apparatus as shown above
2. Measure 50 ml of water ^{using a measuring cylinder} and pour it into a container.
3. Put the glass block ^{with 5 cm height} at the ~~corner~~ ^{middle} of the container ^{the ripple tank.}

v)(i) Tie the hangle small plastic ball to the ripple tank and connected ~~to~~ with switch and power suply.
Fill water into the ripple tank and make sure the hangleable small plastic ball has touched with the water.

Calon lemah tidak dapat menyatakan kaedah mengawal pembolehubah dimanipulasikan.

4. Observe, measure and record the shadows of the wavelength of the water waves using a stroboscope and a metre ruler.

Calon cemerlang dapat menyatakan kaedah mengukur pembolehubah bergerakbalas dengan jelas dan tepat yang sepadan dengan eksperimen yang digunakan (guna stroboskop).

4. Record the wavelength, λ by measuring the distance between two consecutive crests or troughs with a metre rule.

Calon sederhana tidak menyatakan penggunaan stroboskop dan pembaris dalam kaedah mengukur pembolehubah bergerakbalas

⑤ Measure and record the distance between two dark bands, ~~is~~ x .

Calon lemah tidak menyatakan penggunaan stroboskop dan pembaris dalam kaedah mengukur pembolehubah bergerakbalas

5) Repeat the experiment with number of glass blocks, $N = 2, N = 3, N = 4, N = 5$.

10. The experiment is repeat using different height of glass block which is 30cm, 40cm, 50cm and 60cm.

Sebilangan besar calon cemerlang mengulangi eksperimen dengan sekurang-kurangnya 4 nilai pembolehubah dimanipulasikan yang berbeza.

7. Repeat ~~the~~ step 2-6 with ~~100 ml~~ 100 ml, 150 ml, 200 ml and 250 ml of water in the container.

Calon lemah pula dikesan mengulangi eksperimen dengan pembolehubah dimanipulasikan yang tidak relevan

(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 bergerakbalas.

Depth of water (ml)	The wav ^{wave} wavelength of water λ /cm
50	
100	
150	
200	
250	

Calon cemerlang dapat membina jadual dengan tajuk yang betul

Thickness of glass block, h/cm	Distance is between two dark bands, x/cm
1.0	
2.0	
3.0	
4.0	
5.0	
6.0	

Calon sederhana dapat membina jadual tetapi menyatakan pembolehubah bergerakbalas yang tidak tepat.

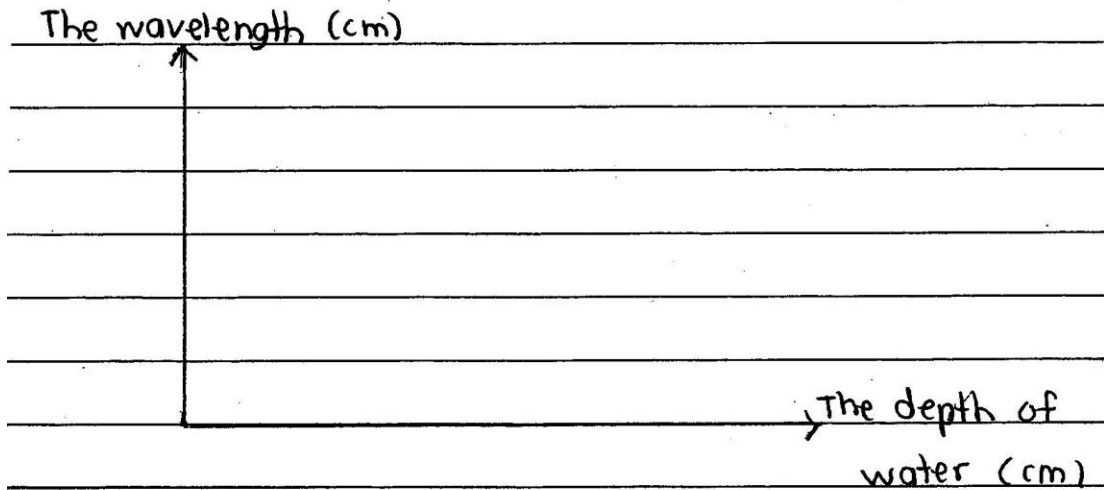
The thickness of glass block which put inside the water (cm)	The frequency of water wave (Hz)

Calon lemah dapat membina jadual tetapi menyatakan pembolehubah bergerakbalas yang tidak berkaitan.

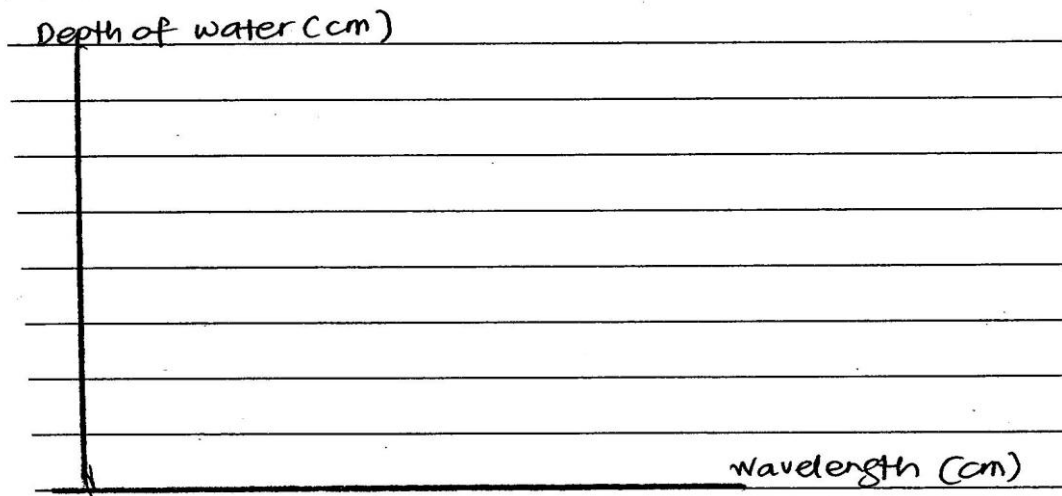
(vii) The way you analyse the data.

Cara anda 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 bergerakbalas.



Calon cemerlang dapat menyatakan kaedah menganalisis data samada dalam bentuk graf atau bentuk teks.



Calon sederhana dapat menyatakan kaedah menganalisis data samada dalam bentuk graf atau bentuk teks tetapi paksi songsang.

Thickness of
glass block, h/cm



Distance between two
dark bands, x/cm

h/cm

(cm)

Calon lemah dapat menyatakan kaedah menganalisis data dalam bentuk graf tetapi melabel paksi dengan pembolehubah yang tidak berkaitan. (hanya menggunakan unit sahaja)

SARANAN KEPADA CALON

1. Menguasai kemahiran membaca skala pelbagai alat pengukur.
2. Memperbanyakkan latihan menjadualkan data, memplot graf dan menyatakan hubungan graf.
3. Meningkatkan kemahiran menganalisis graf termasuk kaedah intrapolasi, ekstrapolasi dan menentukan kecerunan graf dengan menyatakan unit yang betul.
4. Meningkatkan kemahiran mengenal pasti faktor penyebab dan kesan yang terlibat dalam sesuatu situasi, membuat inferens, hipotesis dan menentukan pembolehubah–pembolehubah bagi merancang eksperimen yang berkaitan.
5. Meningkatkan kemahiran melukis gambarajah pemasangan radas eksperimen yang berfungsi dan berlabel.

SARANAN KEPADA GURU

1. Memberi penekanan terhadap kemahiran membaca skala pelbagai alat pengukur.
2. Menjalankan atau menunjukkan eksperimen-eksperimen yang berkaitan dengan pembinaan konsep fizik yang dipelajari dalam sukatan pelajaran SPM.
3. Memperbanyakkan latihan yang melibatkan penjadualan data dan menegaskan ciri-ciri penting yang mesti ada dalam sesuatu jadual.
4. Sentiasa menegaskan kepada calon kaedah yang betul dalam melukis sesuatu graf seperti skala yang seragam, kuantiti dan unit pada paksi-paksi graf, plot titik-titik dalam julat yang dibenarkan, melukis garisan graf yang terbaik dan saiz graf yang besar.
5. Memberi penekanan kepada penguasaan kemahiran menganalisis graf seperti kaedah ekstrapolasi, intrapolasi dan menentukan kecerunan graf dengan menyatakan unit yang betul.
6. Meningkatkan latihan format untuk merancang eksperimen dengan penekanan pada penulisan prosedur eksperimen.