

**CADANGAN JAWAPAN  
MPP3 SPM 2023  
Kertas 1**

1	<b>B</b>	21	<b>A</b>
2	<b>A</b>	22	<b>D</b>
3	<b>B</b>	23	<b>C</b>
4	<b>D</b>	24	<b>D</b>
5	<b>D</b>	25	<b>B</b>
6	<b>A</b>	26	<b>A</b>
7	<b>C</b>	27	<b>A</b>
8	<b>A</b>	28	<b>B</b>
9	<b>B</b>	29	<b>B</b>
10	<b>A</b>	30	<b>B</b>
11	<b>C</b>	31	<b>C</b>
12	<b>D</b>	32	<b>D</b>
13	<b>D</b>	33	<b>B</b>
14	<b>C</b>	34	<b>B</b>
15	<b>A</b>	35	<b>A</b>
16	<b>B</b>	36	<b>C</b>
17	<b>A</b>	37	<b>B</b>
18	<b>D</b>	38	<b>C</b>
19	<b>B</b>	39	<b>A</b>
20	<b>A</b>	40	<b>C</b>

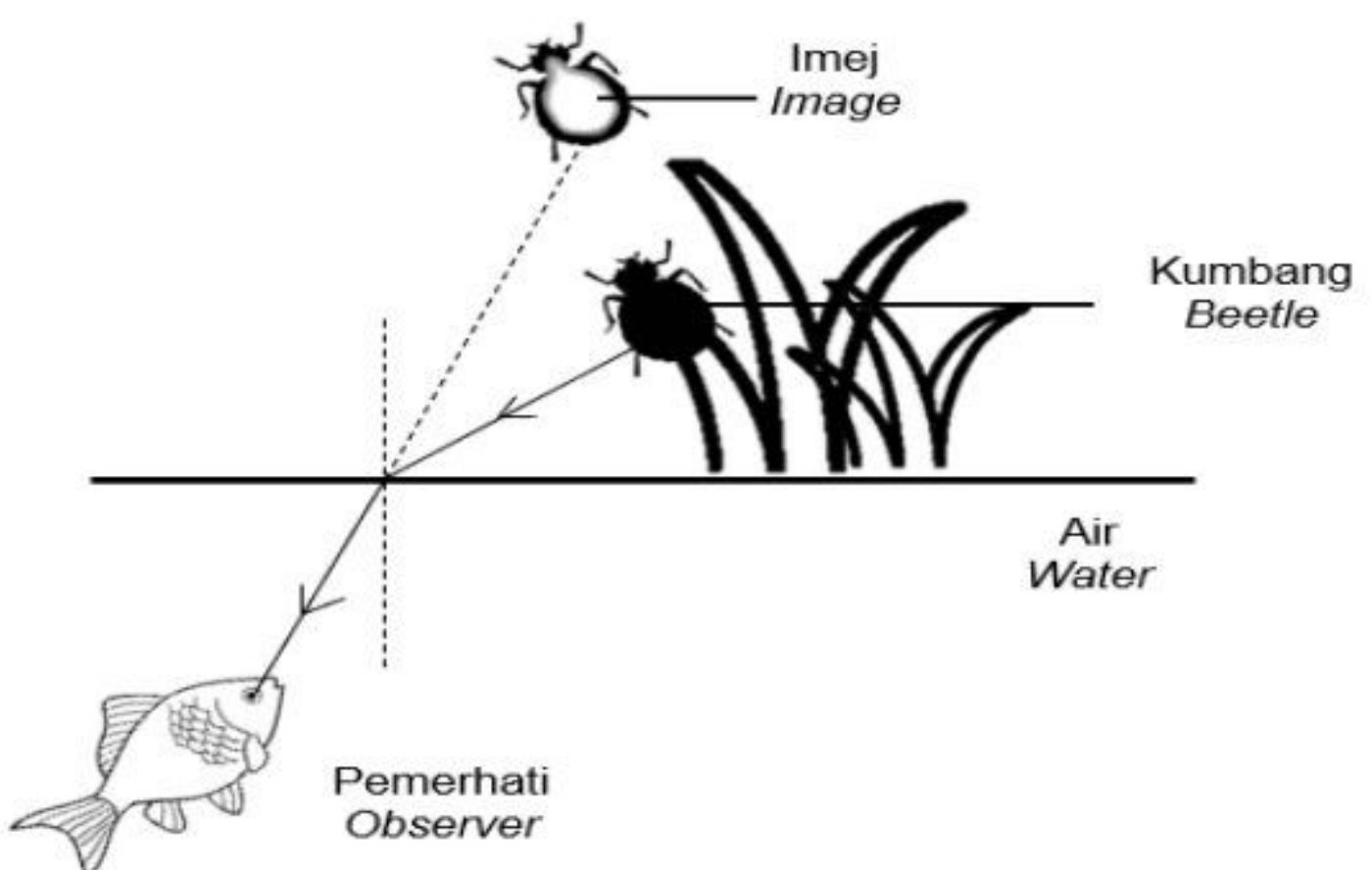
**CADANGAN JAWAPAN**  
**MPP3 2023**  
**Kertas 2**

**Soalan 1**

<b>SOALAN 1</b>	<b>JAWAPAN</b>	<b>MARKAH</b>	<b>NOTA</b>
(a)	kesan fotoelektrik <i>photoelectric effect</i>	1	
(b)	frekuensi ambang <i>threshold frequency</i>	1	
(c) (i)	Tidak berubah <i>Unchanged</i>	1	
(c) (ii)	Tenaga kinetik elektron tidak dipengaruhi oleh keamatan cahaya / Tenaga kinetik elektron dipengaruhi oleh frekuensi <i>The kinetic energy of the electron is not affected by the intensity of the light / The kinetic energy of electrons is affected by frequency</i>	1	
<b>JUMLAH</b>		<b>4</b>	



Soalan 2

SOALAN 2	JAWAPAN	MARKAH	NOTA
(a)	Pembiasan cahaya adalah (Perubahan halaju Cahaya / pembengkokkan Cahaya) apabila merambat melalui medium yang berlainan ketumpatan optik <i>Refraction of light is (The change in velocity of light/bending of light) when propagating through a medium different optical density</i>	1	
(b)	Sinar cahaya bergerak dari medium berketumpatan optik tinggi ke medium berketumpatan optik rendah, <i>Light rays move from a high optical density medium to a low optical density medium.</i>  cahaya akan dibiaskan menjauhi garis normal. <i>the light will be refracted away from the normal line.</i>  Laju cahaya di dalam udara > laju cahaya di dalam air <i>The speed of light in the air &gt; The speed of light in the water</i>  sudut tuju < sudut biasan. <i>and incident angle &lt; refraction angle.</i>	1   1  1  1	Maks 2 markah
(c)	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Lukis garis lurus dari imej ke mata ikan</u></li> <li>- Lukis garis lurus dari garis normal ke objek</li> </ul>	1 1	
<b>JUMLAH</b>		<b>5</b>	



**Soalan 3**

SOALAN 3	JAWAPAN	MARKAH	NOTA
(a)	Setengah hayat ialah masa yang diambil untuk (nilai aktiviti / jisim / keaktifan) menjadi separuh. <i>Half-life is the time taken for the (activity number / mass) become half</i>	1	
(b)	Nukleus iodin tidak stabil / Untuk menjadi lebih stabil. <i>Nucleus not stable / To become more stable.</i>	1	
(c) (i)	<p><math>T_{1/2}</math> - 8 hari  <math>32 \text{ hari} = 4T_{1/2}</math>  <math>200 \text{ g} \rightarrow 100 \text{ g} \rightarrow 50 \text{ g} \rightarrow 25 \text{ g} \rightarrow 12.5 \text{ g}</math></p> <p>Selepas 32 hari, Jisim yang masih aktif ialah 12.5 g  <i>After 32 days, the mass that is still active is 12.5 g.</i></p>	1  1	
(c) (ii)	<p>M1 – bentuk lengkung  M2 – skala <math>T_{1/2}</math> betul</p>	1 1	
<b>JUMLAH</b>		<b>6</b>	



## Soalan 4

SOALAN 4	JAWAPAN	MARKAH	NOTA
(a)	Gelombang yang mempunyai frekuensi sama, fasa sama <i>Wave which has same frequency, same phase</i>	1	
(b)	<p>Kedudukan P dan R <i>Point P and R</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Puncak gelombang superposisi dengan puncak gelombang / lembangan superposisi dengan lembangan. <i>Superposition crest with crest / superposition trough with trough.</i></li> <li>- Interferens membina terhasil <i>Constructive interference occurs.</i></li> </ul> <p>Kedudukan Q dan S <i>Point Q and S</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Puncak gelombang superposisi dengan lembangan <i>Superposition between crest and trough</i></li> <li>- Interferens memusnah terhasil <i>Destructive interference occurs.</i></li> </ul>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>Maks 3 M</p>	<b>Maks 3 markah</b>
(c) (i)	$V = f\lambda$ $\lambda = \frac{330}{1000}$ $\lambda = 0.33 \text{ m}$ (Jawapan berserta unit)	<p>1</p> <p>1</p>	
(c) (ii)	$\lambda = \frac{ax}{D}$ $x = \frac{0.33(0.8)}{0.75}$ $x = 0.352$ $PS = 1.5(0.352) = 0.528 \text{ m} = 52.8 \text{ cm}$ (jawapan + unit)	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	
<b>JUMLAH</b>		<b>9</b>	



## Soalan 5

SOALAN 5	JAWAPAN	MARKAH	NOTA
(a)	NPN	1	
(b) i)	Voltan tapak dalam Rajah 5.1 lebih kecil <i>Base voltage in Diagram 5.1 is smaller</i>	1	
ii)	Mentol dalam Rajah 5.1 tidak menyala /mentol dalam Rajah 5.2 menyala <i>Bulb in Diagram 5.1 does not light up / bulb in Diagram 5.2 light up</i>	1	
iii)	Tiada arus tapak mengalir dalam Rajah 5.1 / arus tapak mengalir dalam Rajah 5.2 <i>No base current flows in Diagram 5.1 / base current flows in Diagram 5.2</i>	1	
(c) i)	Apabila voltan tapak tinggi / ada , arus tapak tinggi / mengalir <i>When the base voltage is high / present, base current is high / flows</i>	1	
ii)	Arus tapak bertambah, arus pengumpul bertambah <i>When base current increased, collector current increase</i>	1	
	$V_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \times V$ atau or $V_{PPC} = \frac{R_{PPC}}{R_{PPC} + R} \times V$	1	Jawapan dengan unit yang betul <i>Correct answer with unit</i>
	$1.2 = \frac{R_1}{R_1 + 10\,000} \times 6$ atau or $1.2 = \frac{R_{PPC}}{R_{PPC} + 10\,000} \times 6$	1	
	$R_1 = 2500\Omega / 2.5\text{ k}\Omega$ $R_{PPC} = 2500\Omega / 2.5\text{ k}\Omega$	1	
<b>JUMLAH</b>		<b>9</b>	



## Soalan 6

SOALAN 6	JAWAPAN	MARKAH	NOTA
(a)	Haba pendam tentu pengewapan / haba pendam pengewapan <i>Specific latent heat of vaporization / latent heat of vaporisation.</i>	1	
(b)	Haba diserap untuk memutuskan ikatan antara molekul air <i>Heat is absorbed to break the bonds between water molecules</i>	1	
(c)(i)	masa pendidihan air, 6.2 > 6.1 <i>boiling time, 6.2 &gt; 6.1</i>	1	
(c)(ii)	tenaga haba yang diserap oleh air, 6.2 > 6.1 <i>heat energy absorbed by water, 6.2 &gt; 6.1</i>	1	
(c)(iii)	kuantiti air yang berubah menjadi wap, 6.2 > 6.1 <i>amount of water that turns into steam, 6.2 &gt; 6.1</i>	1	
(d)(i)	masa pendidihan <b>bertambah</b> , tenaga haba yang diserap oleh air <b>bertambah</b> <i>boiling time <b>increase</b>, heat energy absorbed by water <b>increase</b>.</i>	1	
(d)(ii)	tenaga haba yang diserap oleh air <b>bertambah</b> , kuantiti air yang berubah menjadi wap <b>bertambah</b> <i>heat energy absorbed by water <b>increase</b>, the amount of water that turns into steam <b>increase</b>.</i>	1	
(e)	$Q = mI$ $m = \frac{2.40 \times 10^5}{2.26 \times 10^6}$ $m = 0.10619469 \text{ kg}$	1 1	
<b>JUMLAH</b>		<b>9</b>	



## Soalan 7

SOALAN 7	JAWAPAN	MARKAH	NOTA
a)	Aruhan elektromagnet <i>Electromagnetic induction</i>	1	
b)	Gegelung membawa arus ulang alik frekuensi tinggi <i>coil carried high frequency alternating current.</i> Menghasilkan medan magnet yang berubah-ubah <i>Produced changed magnetic field.</i> arus pusar menjana haba pada dasar kuali <i>eddy current generate heat on the base of pan</i>	1  1  1	
c)	(i) Arus ulang alik (a.u) <i>Alternating current (a.c)</i> menghasilkan medan elektrik yang berubah-ubah <i>Produce varying magnetic fields.</i> (ii) Bilangan gegelung banyak <i>More number of coils</i> Menghasilkan lebih banyak haba / medan magnet berubah-ubah lebih kuat <i>Produce more heat / strong change magnetic field</i>	1  1  1  1	
d)	R	1	
<b>JUMLAH</b>		<b>9</b>	



## Soalan 8

SOALAN 8	JAWAPAN	MARKAH	NOTA
(a)	Daya yang bertindak ke atas suatu jasad dengan arah yang sentiasa menuju ke pusat bulatan bagi gerakan membulat. <i>A force acting on a body in a direction towards the centre of the circle</i>	1	
(b)	$F = mv^2 / r$ $= (4)(25)^2 / 1.6$ $= 1562.5 \text{ N}$	1 1	
(c)(i)	Panjang tali – Panjang <i>Length of steel spring - long</i>  Halaju tinggi <i>High velocity</i>	1  1	
(c)(ii)	Laju linear - tinggi <i>Linear speed - high</i>  Daya memusat tinggi / daya memusat berkadar terus dengan laju <i>High centripetal force / centripetal force directly proportional to speed</i>	1  1	
(c)(iii)	$45^\circ$  Sesaran mengufuk tinggi / maksimum <i>High / maximum horizontal displacement</i>	1  1	
<b>JUMLAH</b>		<b>9</b>	



## Soalan 9

SOALAN 9	JAWAPAN		MARKAH	NOTA
(a)	Tekanan cecair <i>Liquid pressure</i>		1	
(b)	<p>1. Kedudukan tangki lebih tinggi dari kedudukan pili <i>1. The position of the tank is higher than the position of the tap</i></p> <p>2. <math>p = h\rho g</math> , tekanan berkadar terus dengan kedalaman/ketinggian <i>2. <math>p=h\rho g</math> , pressure is directly proportional to depth/height</i></p> <p>3. Kedudukan tangki rumah Ahmad lebih tinggi dari kedudukan tangki rumah Ali <i>3. The position of Ahmad's house tank is higher than the position of Ali's house tank</i></p> <p>4. Tekanan air pada pili rumah Ahmad lebih tinggi dari tekanan air pada pili rumah Ali <i>4. The water pressure at the tap in Ahmad's house is higher than the water pressure at the tap in Ali's house</i></p> <p>5. Tekanan tinggi, halaju air tinggi <i>5. High pressure, high water velocity</i></p>		1  1  1  1	<b>Maks = 4 Markah</b>
(c)	<p>Ketebalan : tebal <i>Thickness : thick</i></p> <p>Saiz tangki : besar <i>Water tank size : big</i></p> <p>Ketumpatan tangki :rendah <i>Density of water tank : low</i></p> <p>Jarak di antara tangki air dengan pili : Jauh/besar/tinggi <i>Distance between water tank and tap : High</i></p> <p>L</p>	<p>Menahan tekanan tinggi / tidak pecah <i>Withstand high pressure / does not break</i></p> <p>Lebih banyak isi padu air boleh diisi <i>More volume of water can be filled</i></p> <p>Ringan <i>Light</i></p> <p>Menghasilkan tekanan air tinggi <i>To produce high water pressure</i></p> <p>Ketebalan tebal, Saiz tangki besar, Ketumpatan tangki rendah, Jarak di antara tangki air dengan pili : Jauh/besar/tinggi</p>	1,2  3,4  5,6  7,8  9,10	



		Thick thickness, <i>big water tank size, low density of water tank, high distance between water tank and tap</i>		
(d) (i)	$h = (10-1) - (4-1) = 6\text{m}$ $P = \rho hg$ $= (1000)(6)(9.81)$ $= 58\,860\text{ Pa}$		1 1 1	Beza tinggi Gantian dalam rumus Jawapan beserta unit yang betul
(d) (ii)	<p>Tekanan air tidak berubah <i>Water pressure unchanged</i></p> <p>Bentuk/diameter bekas tidak mempengaruhi tekanan cecair <i>The shape/diameter of the container does not affect the pressure of the liquid</i></p>		1 1	
<b>JUMLAH</b>			<b>20</b>	



## Soalan 10

SOALAN 10	JAWAPAN		MARKAH	NOTA
(a)	Impuls ialah perubahan momentum <i>Impulse is a change in momentum</i>		1	
(b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memanjangkan masa tindakan (masa sentuhan dengan bola bertambah) <i>action time increase (the time of contact with the ball increases)</i></li> <li>- menambahkan impuls Ft <i>Ft impulse increases</i></li> <li>- meningkatkan perubahan momentum <i>increasing the momentum change</i></li> <li>- kelajuan bola lisut bertambah. <i>speed of the ball increases.</i></li> </ul>		1  1  1	
(c) (i)	Impuls = perubahan momentum = $mv - mu$ <i>Impulse = change of momentum = <math>mv - mu</math></i>  $= 1500 (-2.6 - 15)$ $= -26\,400 \text{ N s @ kgms}^{-1}$		1 1	Jaw. dengan unit betul
(c) (ii)	Daya impuls = kadar perubahan momentum <i>Impulse force = the rate of of change of momentum</i> $= -26\,400 \text{ N s} / 150 \text{ ms}$ $= -26\,400 \text{ N s} / 0.15 \text{ s (penukaran unit)}$ $= -176\,000 \text{ N @ kgms}^{-2}$ (jawapan dan unit yang betul)		1 1 1	
(d)	Ciri-ciri <i>Characteristics</i>	Penerangan <i>Explanation</i>		
	Ketumpatan bahan adalah rendah <i>Material density is high</i>	Ringan // mudah lakukan aksi 'ikut lajak' <i>Light // easy to act 'follow through'</i>	1,2	
	Bahan kayu hoki dibuat daripada gentian kaca atau karbon <i>Hockey stick material is fiberglass or carbon fiber</i>	kuat // ringan // hasilkan perubahan momentum tinggi <i>Strong // light // generate high momentum changes</i>	3,4	
	Kayu hoki adalah panjang <i>Length of hockey stick is long</i>	Jarak hayunan lebih jauh // impuls lebih besar dikenakan pada bola hoki	5,6	



		<i>The swing distance is further, then the greater impulse is applied to the hockey ball</i>		
	Kelenturan adalah tinggi <i>Flexibility is high</i>	Tidak patah Not break		7,8
	Pilihan saya adalah R <i>I choose R</i>	Kerana ketumpatan bahan adalah rendah, bahan kayu hoki dibuat daripada gentian kaca atau karbon, kayu hoki adalah Panjang dan kelenturan adalah tinggi <i>Because the density of the material is low, hockey wood material is made of fiberglass or carbon, hockey sticks are long and flexibility is high</i>		9,10
<b>JUMLAH</b>				<b>20</b>



## Soalan 11

SOALAN 11	JAWAPAN	MARKAH	NOTA	
(a)	Kekenyalan ialah sifat bahan yang membolehkan suatu objek kembali kepada bentuk / saiz asalnya selepas daya yang bertindak ke atasnya dialihkan. <i>Elasticity is the property of a material that enables it to return to original shape / size after an applied force is removed.</i>	1		
(b)(i)	Daya awal, $F$ : Rajah 11.1 > Rajah 11.2 <i>Initial force, <math>F</math> : Diagram 11.1 &gt; Diagram 11.2</i>	1		
(b)(ii)	Jarak regangan, $x$ : Rajah 11.1 > Rajah 11.2 <i>Stretching distance, <math>x</math> : Diagram 11.1 &gt; Diagram 11.2</i>	1		
(b)(iii)	Pemalar spring busur : Rajah 11.1 = Rajah 11.2 // sama <i>Spring constant of bow : Diagram 11.1 = Diagram 11.2 // same</i>	1		
(c)	Daya awal bertambah, jarak regangan bertambah <i>The initial force increases, the stretching distance increases</i>	1		
	Hukum Hooke <i>Hooke's Law</i>	1		
(d)	1. Kaedah dalam Rajah 11.1 menghasilkan jarak panahan yang lebih jauh kerana <i>the method in Diagram 11.1 produces a further shooting distance because</i>	1		
	2. tenaga keupayaan kenyal Rajah 11.1 lebih tinggi <i>the elastic potential energy of Diagram 11.1 is higher</i>	1		
	3. tenaga keupayaan kenyal $\rightarrow$ tenaga kinetik <i>elastic potential energy <math>\rightarrow</math> kinetic energy</i>	1		
	4. tenaga kinetik Rajah 11.1 lebih tinggi <i>the kinetic energy of Diagram 11.1 is higher</i>	1		
(e)	Aspek <i>Aspect</i>	Ciri <i>Characteristic</i>	Sebab <i>Reason</i>	
	Bilangan spring <i>Number of springs</i>	banyak // tinggi <i>many// high</i>	Pemalar spring lebih tinggi// kekuatan lebih tinggi <i>Higher spring constant// stronger</i>	1,1
	Susunan spring <i>Spring arrangement</i>	selari <i>parallel</i>	Pemalar spring lebih tinggi <i>Higher spring constant</i>	1,1
	Pemalar spring <i>Spring constant</i>	tinggi <i>high</i>	Kurang kenyal // pemanjangan spring lebih rendah <i>less elastic // lower extension of spring</i>	1,1
	Jenis dawai spring <i>Type of spring wire</i>	keluli <i>steel</i>	lebih kuat // tidak putus <i>stronger // not broken</i>	1,1
	Had kenyal spring <i>Elastic limit of spring</i>	tinggi <i>high</i>	kenyal bagi julat daya yang lebih besar //	1,1



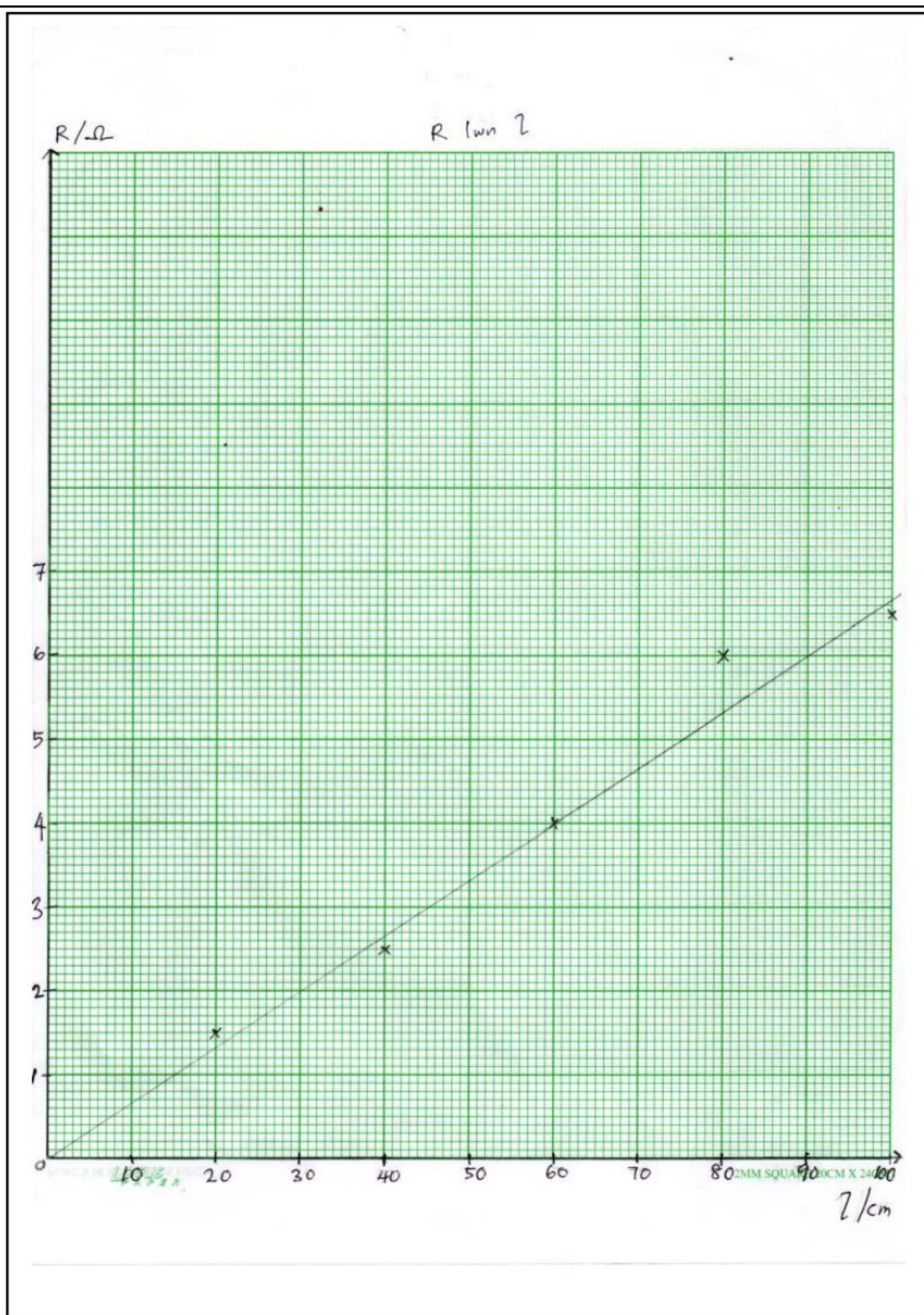
			boleh menampung daya yang lebih besar elastic for a larger range of force // can support the larger force	1,1	
	Saiz tapak rangka <i>Size of frame base</i>	besar <i>big</i>	lebih stabil <i>more stable</i>	1,1	
	Jenis bahan rangka <i>Types of frame materials</i>	keluli <i>steel</i>	lebih kuat// tidak patah// tahan lasak <i>stronger// not broken// durable</i>	1,1	
	Kekuatan rangka <i>Strength of frame</i>	kuat// tinggi <i>strong// high</i>	tidak patah// tahan lasak <i>not broken // durable</i>		
				Max: 10	
<b>JUMLAH</b>				<b>20</b>	



**SKEMA PEMARKAHAN  
PEPERIKSAAN AMALI FIZIK MPP3 ( 4541/3)**

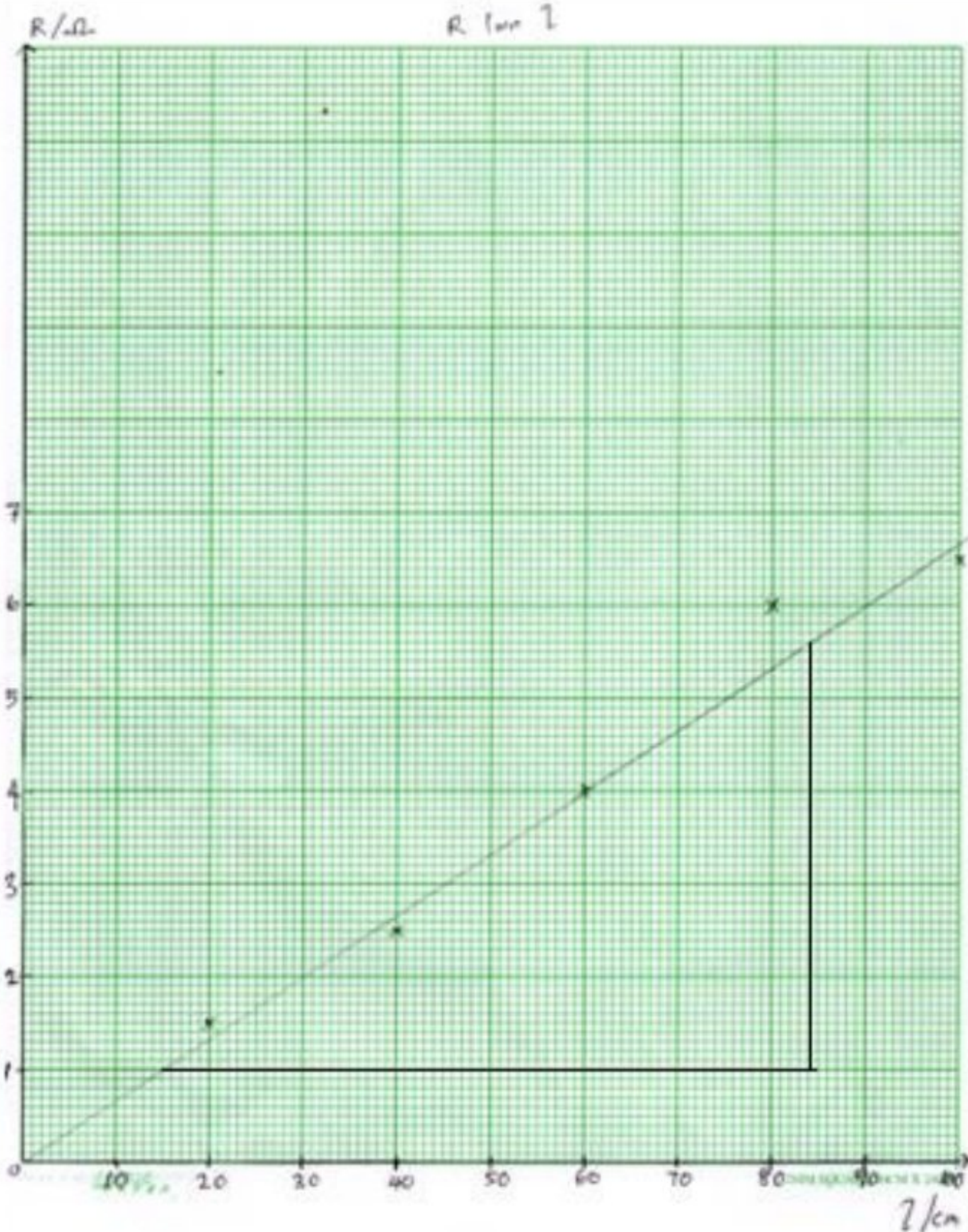
Soalan	Skema	Markah	Markah																								
(a)	<b>Menulis inferans</b>  Panjang dawai konduktor mempengaruhi kecerahan mentol.	1	1																								
(b)	<b>Menyatakan pemboleh ubah yang dimalar</b>  Nilai Arus	1	1																								
(c)	<b>Penjadualan data</b>  Menjadualkan $l, I, V$ dan $R$ dengan betul  <table border="1" data-bbox="485 923 1570 1228"> <thead> <tr> <th>Panjang dawai, <math>l / \text{cm}</math></th> <th>Arus, <math>I / \text{A}</math></th> <th>Beza keupayaan, <math>V / \text{V}</math></th> <th>Rintangan, <math>R / \Omega</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>20.0</td><td>0.2</td><td>0.3</td><td>1.5</td></tr> <tr><td>30.0</td><td>0.2</td><td>0.5</td><td>2.5</td></tr> <tr><td>40.0</td><td>0.2</td><td>0.8</td><td>4.0</td></tr> <tr><td>50.0</td><td>0.2</td><td>1.2</td><td>6.0</td></tr> <tr><td>60.0</td><td>0.2</td><td>1.3</td><td>6.5</td></tr> </tbody> </table> 1. Semua nama atau simbol bagi $l, I, V$ dan $R$ beserta dengan unit dalam betul  2. Semua nilai $l, I, V$ dan $R$ adalah konsisten.  3. Semua nilai bagi $l, I, V$ dan $R$ adalah betul 4. 3 @ 4 nilai bagi $t_1, t_2, t_{\text{purata}}, T$ dan $T^2$ adalah betul- (0 markah)	Panjang dawai, $l / \text{cm}$	Arus, $I / \text{A}$	Beza keupayaan, $V / \text{V}$	Rintangan, $R / \Omega$	20.0	0.2	0.3	1.5	30.0	0.2	0.5	2.5	40.0	0.2	0.8	4.0	50.0	0.2	1.2	6.0	60.0	0.2	1.3	6.5	1       1  1  1	          4
Panjang dawai, $l / \text{cm}$	Arus, $I / \text{A}$	Beza keupayaan, $V / \text{V}$	Rintangan, $R / \Omega$																								
20.0	0.2	0.3	1.5																								
30.0	0.2	0.5	2.5																								
40.0	0.2	0.8	4.0																								
50.0	0.2	1.2	6.0																								
60.0	0.2	1.3	6.5																								
(d)	<b>Melukis graf <math>R</math> and <math>L</math></b>  Bagi tanda (✓) berdasarkan kenyataan dibawah : A • $R$ pada paksi $y, l$ pada paksi $x$ ✓ B • Unit betul pada kedua-dua paksi ✓ C • Skala seragam ✓ D • 5 titik di plot dengan betul ✓✓ [Nota : 4 plot yang betul ✓] E • Garis lurus, seimbang dan licin ✓  <table border="1" data-bbox="636 2169 1310 2356"> <thead> <tr> <th>Nombor ✓</th> <th>Markah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>4 – 5 ✓</td><td>3</td></tr> <tr><td>2 – 3 ✓</td><td>2</td></tr> <tr><td>1 ✓</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	Nombor ✓	Markah	4 – 5 ✓	3	2 – 3 ✓	2	1 ✓	1	✓1 ✓2 & 3  ✓4  ✓5	3																
Nombor ✓	Markah																										
4 – 5 ✓	3																										
2 – 3 ✓	2																										
1 ✓	1																										





<p>(e)</p>	<p><b>Menyatakan hubungan di antara <math>R</math> dan <math>L</math> dengan betul :</b>  <math>R</math> berkadar secara langsung dengan <math>L</math>                  @  <math>F_B</math> bertambah secara linear dengan <math>T^2</math>                  -(Mengikut graf calon)</p>	<p>1</p>	<p>1</p>
<p>(f)</p>	<p><b>Menghitung kecerunan dengan betul</b></p>		



	 <p>Melukis segi tiga 8cm x 8cm minum Membuat penggantian ke dalam formula kecerunan</p> $m = \frac{5.6-1.0}{8.4-1.5}$ <p>menulis jawapan dengan unit dengan betul <math>m = 0.667 \Omega\text{cm}^{-1}</math></p>	<p>1</p> <p>1</p>	<p>2</p>
<p>(g)</p>	<p><b>Menulis definisi secara operasi bagi rintangan,R dengan betul</b></p> <p>Rintangan ditunjukkan oleh nilai beza keupayaan // bacaan voltmeter.</p>	<p>1</p>	<p>1</p>
<p>(h)</p>	<p><b>Memberi ramalan dan alasan dengan betul</b></p> <p>Kecerunan graf berkurang</p> <p><b>Alasan</b></p> <p>Rintangan berkurang</p>	<p>1</p> <p>1</p>	<p>2</p>
<p><b>TOTAL</b></p> <p><b>[ Markah maksimum 15 markah ]</b></p>		<p><b>15</b></p>	<p><b>15</b></p>

**SKEMA PEMARKAHAN TAMAT**