

SKEMA JAWAPAN
KOLEKSI SOALAN-SOALAN KERTAS 2 FIZIK PERCUBAAN SPM 2024
BAB 7 TINGKATAN 5: FIZIK KUANTUM / *QUANTUM PHYSICS*

SBP 2024
-TIADA SKEMA-

PERAK 2024

1	(a)	Tenaga minimum yang diperlukan untuk fotoelektron terlepas dari permukaan logam. <i>The minimum energy required for a photoelectron to be emitted from a metal surface.</i>	1
	(b)(i)	5×10^{14} Hz	1
	(b)(ii)	Fotoelektron akan memperoleh tenaga kinetik // Pengeluaran elektron dari permukaan logam // Elektron dalam logam terlepas dari permukaan logam // Kesan fotoelektrik berlaku <i>Photoelectrons will acquire kinetic energy // The emission of electrons from the metal surface // The electrons in the metal escape from the metal surface // Photoelectric effect occurs</i>	1
	(c)	Nilai berkurang // Nilai lebih kecil <i>Value decreases // Smaller value</i>	1
JUMLAH			4

PAHANG JUJ SET 2 2024

No. 5	Peraturan pemarkahan	Markah
(a)	Arus fotoelektrik <i>Photoelectric current</i>	1
(b)	Kesan fotoelektrik boleh berlaku / Elektron dapat dipancarkan keluar / <i>Photoelectric effect occur / Electron is emitted /</i>	1
(c) (i)	Keamatan cahaya $5.1 < 5.2$ <i>Light intensity $5.1 < 5.2$</i>	1
(ii)	Bilangan elektron yang dibebaskan oleh katod $5.1 < 5.2$ <i>Number of electrons released by cathode $5.1 < 5.2$</i>	1
(iii)	Bacaan mikroammeter $5.1 < 5.2$ <i>Microammeter reading $5.1 < 5.2$</i>	1
(d) (i)	Keamatan cahaya bertambah, bilangan elektron yang dibebaskan oleh katod bertambah <i>The light intensity increases, the number of electrons released by the cathode increases</i>	1
(ii)	Keamatan cahaya bertambah, bacaan mikroammeter bertambah <i>The light intensity increases, the reading of microammeter increases</i>	1
(e)	M1 Penggantian yang betul <i>Correct substitution</i> $W = hf_0$ $W = (6.63 \times 10^{-34})(5.16 \times 10^{14})$	1
	M2 Jawapan dengan unit yang betul <i>Answer with correct unit</i> $3.42108 \times 10^{-19} \text{ J}$ Terima sekurang-kurangnya 4 t.p.	1
		9

MRSM 2024

NO SOALAN	JAWAPAN	MARKAH	CATATAN
6	(a) Menyatakan maksud foton cahaya dengan betul paket tenaga cahaya yang diskrit Foton cahaya ialah tenaga cahaya dalam bentuk diskrit paket tenaga // kuantum tenaga cahaya yang boleh dipindahkan <i>Light photon is a discrete packet of light energy // quantum energy of light that can be transferred.</i>	1	
	(b) (i) Membandingkan frekuensi ambang cahaya dengan betul Frekuensi ambang cahaya dalam Rajah 6.1 lebih rendah dari Rajah 6.2 // Frekuensi ambang cahaya dalam Rajah 6.1 < Rajah 6.2 <i>Threshold frequency of light photon in Diagram 6.1 is smaller than Diagram 6.2 // Threshold frequency of light photon in Diagram 6.1 < Diagram 6.2</i>	1	
	(b) (ii) Membandingkan bilangan fotoelektron yang dipancarkan dengan betul Bilangan fotoelektron yang dipancarkan dalam Rajah 6.1 lebih tinggi dari Rajah 6.2 // Bilangan fotoelektron yang dipancarkan dalam Rajah 6.1 > Rajah 6.2 <i>Number of photoelectrons emitted in Diagram 6.1 is higher than Diagram 6.2 // Number of photoelectrons emitted in Diagram 6.1 > Diagram 6.2</i>	1	
	(b)(iii) Membandingkan arus fotoelektrik yang mengalir dalam milliammeter dengan betul Arus fotoelektrik yang mengalir dalam milliammeter Rajah 6.1 lebih tinggi dari Rajah 6.2 // Arus fotoelektrik yang mengalir dalam milliammeter Rajah 6.1 > Rajah 6.2 <i>Photoelectric current that flows in the milliammeter in Diagram 6.1 is higher than Diagram 6.2</i> <i>Photoelectric current that flows in the milliammeter in Diagram 6.1 > Diagram 6.2</i>	1	
	(c) (i) Menyatakan hubungan antara frekuensi ambang dan bilangan fotoelektron yang dipancarkan dengan betul Semakin bertambah frekuensi ambang, semakin berkurang bilangan fotoelektron yang dipancarkan /sebaliknya <i>The higher the threshold frequency, the lower the number of photoelectrons emitted / vice versa</i> Frekuensi ambang tidak mempengaruhi bilangan fotoelektron	1	

(c) (ii)	Menyatakan hubungan antara bilangan fotoelektron yang dipancarkan dan arus fotoelektrik dengan betul Semakin bertambah bilangan fotoelektron yang dipancarkan, semakin bertambah arus fotoelektrik /sebaliknya <i>The higher the number of photoelectrons emitted the higher the photoelectric current /vice versa</i>	1	
(d)	Meramalkan tenaga kinetik fotoelektron apabila keamatan cahaya bertambah dengan betul Tidak berubah / sama / kekal <i>Unchanged / same / constant</i>	1	
(e)	Menghitung fungsi kerja dengan betul $W = hf_0$ $= (6.63 \times 10^{-34}) (5.15 \times 10^{14})$ $= 3.414 \times 10^{-19} \text{ J /JsHz}$	1 1	Awu 3 t.p
JUMLAH		9	

SELANGOR (MODUL PINTAS) SET 1 2024

6(a)	Tenaga minimum yang diperlukan untuk membebaskan fotoelektron apabila logam disinari dengan cahaya pada frekuensi tertentu <i>The minimum energy required to release photoelectron when the metal is illuminated by light at a certain frequency</i>	1
6(b) (i)	keamatan sinaran Rajah 6.1 < Rajah 6.2 <i>radiation intensity Diagram 6.1 < Diagram 6.2</i>	1
6(b)(ii)	bilangan fotoelektron Rajah 6.1 < Rajah 6.2 <i>number of photoelectrons Diagram 6.1 < Diagram 6.2</i>	1
6(b)(iii)	arus fotoelektrik Rajah 6.1 < Rajah 6.2 <i>photoelectric current Diagram 6.1 < Diagram 6.2</i>	1
6(c)(i)	keamatan sinaran bertambah, bilangan fotoelektron bertambah <i>the intensity of the radiation increases, the number of photoelectrons increases</i>	1
6(c)(ii)	bilangan fotoelektron bertambah, arus fotoelektrik bertambah <i>the number of photoelectrons increases, the photoelectric current increases</i>	1
6(d)	M1 $f_0 = \frac{2.32 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}}$ M2 $f_0 = 3.499245852 \times 10^{14}$ Hz	2
6(e)	(Bacaan galvanometer adalah) sifar / Tiada bacaan galvanometer <i>(Reading of the galvanometer is) zero / No reading of the galvanometer</i> (Nota : kerana frekuensi cahaya kurang daripada frekuensi ambang) Atau (Bacaan galvanometer) bertambah <i>(Reading of the galvanometer) increases</i> (Nota : frekuensi foton > frekuensi ambang maka berlaku kesan fotoelektrik. Disebabkan keamatan cahaya adalah sama/tetap, dan frekuensi cahaya/foton rendah, maka setiap foton akan mempunyai tenaga yang rendah ($E=hf$). Oleh itu untuk mendapatkan jumlah keamatan cahaya yang sama, bilangan foton adalah lebih banyak/bertambah)	1
JUMLAH		9

SELANGOR (MODUL PINTAS) SET 2 2024

6(a)	Frekuensi minimum yang boleh menghasilkan kesan fotoelektrik pada logam <i>The minimum frequency that can produce a photoelectric effect on metals</i>	1
6(b)	M1 Gantian yang betul $W_Q = hf_0 = 6.63 \times 10^{-34} \times 10.34 \times 10^{14}$ M2 Jawapan dan unit betul $W_Q = 6.85542 \times 10^{-19} \text{J}$	2
6(c)(i)	frekuensi ambang logam P < logam Q <i>threshold frequency of metal P < metal Q</i>	1
6(c)(ii)	fungsi kerja logam P < logam Q <i>work function of metal P < metal Q</i>	1
6(c)(iii)	tenaga kinetik maksimum fotoelektron dari logam P > logam Q <i>maximum kinetic energy of photoelectrons from metal P > metal Q</i>	1
6(d)(i)	frekuensi ambang bertambah, fungsi kerja bertambah <i>the threshold frequency increases, the work function increases</i>	1
6(d)(ii)	fungsi kerja bertambah, tenaga kinetik maksimum fotoelektron berkurang <i>work function increases, the maximum kinetic energy of photoelectrons decreases</i>	1
6(e)	Berlaku kesan fotoelektrik di mana fotoelektron dipancarkan dari permukaan logam <i>The photoelectric effect occurs where photoelectrons are emitted from the metal surface</i>	1
JUMLAH		9

KEDAH 2024

NO SOALAN		CADANGAN PEMARKAHAN	MARKAH	JUMLAH MARKAH
6	(a)	Kesan fotoelektrik <i>Photoelectric effect</i>	1	1
	(b)	(i) Panjang gelombang Rajah 6.1 > Rajah 6.2 / Panjang gelombang cahaya hijau > cahaya biru Wavelength in Diagram 6.1 > Diagram 6.2 / Wavelength green light > blue light	1	1
		(ii) Arus dalam Rajah 6.1 < Rajah 6.2 <i>Current in Diagram 6.1 < Diagram 6.2</i>	1	1
	(c)	M1 $f_{\text{biru}} = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{467 \times 10^{-9}}$ M2 $f_{\text{biru}} = 6.423982869 \times 10^{14} \text{ Hz} /$ $6.424 \times 10^{14} \text{ Hz}$ (dengan unit yang betul)	1 1	2
	(d)	Frekuensi cahaya hijau < cahaya biru / Frekuensi Rajah 6.1 < Rajah 6.2 <i>Frequency green light < blue light /</i> <i>Frequency in Diagram 6.1 < Diagram 6.2</i>	1	1
	(e)	(i) Panjang gelombang bertambah, frekuensi berkurang <i>Wavelength increases, frequency decreases</i>	1	1
		(ii) Jika frekuensi tinggi, arus fotoelektrik tinggi <i>If frequency high, photoelectric current high</i>	1	1
	(f)	Tiada perubahan / sama <i>No change / same</i>	1	1
			JUMLAH	9

MELAKA 2024

7	(a)	Elektron yang dipancar keluar dari suatu permukaan logam yang disinari oleh alur cahaya dengan frekuensi tertentu. <i>Electrons emitted from a metal surface illuminated by a beam of light with a certain frequency.</i>	1	
	(b)	(i)	Frekuensi foton > frekuensi ambang <i>Frequency of photon > threshold frequency</i>	1
		(ii)	Cahaya kepada elektrik <i>Light to electrical</i>	1
	(c)	(i)	Resolusi pengesanan imej - tinggi <i>Image detectors resolution – high</i> Imej tajam <i>Sharp image</i>	1 1
		(ii)	Kecekapan kuantum - tinggi <i>Quantum efficiency - high</i> Penukaran foton kepada isyarat elektrik yang lebih cekap <i>More efficient conversion of photons to electrical signal</i>	1 1
	(d)	C		1
	(e)	Sel solar // Panel solar // Pintu automatik <i>Solar cell // Solar panel // Automatic door</i>		1
JUMLAH			9	

NEGERI SEMBILAN 2024

Nombor Soalan	Jawapan	Markah
10 (a)	Tenaga minimum yang diperlukan untuk fotoelektron terlepas dari permukaan logam <i>The minimum energy required for a photoelectron to escape from a metal surface</i>	1
10 b)	<ul style="list-style-type: none"> - Foton Cahaya dipancarkan ke atas logam - Tenaga foton melebihi fungsi kerja logam //frekuensi cahaya melebihi frekuensi ambang logam - Kesan fotoelektrik berlaku - Fotoelektron di dikeluarkan dari logam <i>// fotoelektron terkumpul ke anod.</i> - <i>Photons of light are shone onto the metal</i> - <i>Photon energy exceeds the metal's work function //Light frequency exceeds the metal's threshold frequency</i> - <i>The photoelectric effect occurs</i> - <i>Photoelectrons are emitted from the metal</i> 	1 1 1 1

10 (c)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ciri-ciri</th> <th>Sebab</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Saiz panel besar <i>Big</i></td> <td>lebih banyak sel solar dapat diletakkan <i>more solar cells can be placed</i></td> </tr> <tr> <td>Bahan binaan badan satelit Titanium Satellite body Titanium</td> <td>Ringan/ketumpatan kecil/kuat <i>Light/low density/strong</i></td> </tr> <tr> <td>Jenis satelit Geopegun <i>Satellite type Geostationary</i></td> <td>Tempoh orbit satelit sama dengan -tempoh putaran bumi Tempoh orbit 24 jam <i>The period of the satellite's orbit is equal to the period of the Earth's rotation Orbital period 24 hours</i></td> </tr> <tr> <td>Diameter piring -Besar <i>The diameter of the plate -Big</i></td> <td>- Menerima/memantul lebih banyak gelombang/signal <i>Receive/reflect more waves/signals</i></td> </tr> </tbody> </table>	Ciri-ciri	Sebab	Saiz panel besar <i>Big</i>	lebih banyak sel solar dapat diletakkan <i>more solar cells can be placed</i>	Bahan binaan badan satelit Titanium Satellite body Titanium	Ringan/ketumpatan kecil/kuat <i>Light/low density/strong</i>	Jenis satelit Geopegun <i>Satellite type Geostationary</i>	Tempoh orbit satelit sama dengan -tempoh putaran bumi Tempoh orbit 24 jam <i>The period of the satellite's orbit is equal to the period of the Earth's rotation Orbital period 24 hours</i>	Diameter piring -Besar <i>The diameter of the plate -Big</i>	- Menerima/memantul lebih banyak gelombang/signal <i>Receive/reflect more waves/signals</i>	1+1
	Ciri-ciri	Sebab										
	Saiz panel besar <i>Big</i>	lebih banyak sel solar dapat diletakkan <i>more solar cells can be placed</i>										
	Bahan binaan badan satelit Titanium Satellite body Titanium	Ringan/ketumpatan kecil/kuat <i>Light/low density/strong</i>										
	Jenis satelit Geopegun <i>Satellite type Geostationary</i>	Tempoh orbit satelit sama dengan -tempoh putaran bumi Tempoh orbit 24 jam <i>The period of the satellite's orbit is equal to the period of the Earth's rotation Orbital period 24 hours</i>										
Diameter piring -Besar <i>The diameter of the plate -Big</i>	- Menerima/memantul lebih banyak gelombang/signal <i>Receive/reflect more waves/signals</i>											
		1+1										
		1+1										
		1+1										
	<p>M kerana saiz panel yang besar, bahan binaan dari titanium, satelit geopegun dan diameter piring yang besar <i>M because of the large panel size, the titanium construction material, the geostationary satellite and the large diameter of the dish</i></p>	1+1										

10 (d) (i)	$E = h(c/\lambda)$	1
	$= 6.63 \times 10^{-34} (3 \times 10^8 / 4 \times 10^{-7})$	1
	$= 4.9725 \times 10^{-19} \text{ J}$	
10 (d) (ii)	$W = hf_0$	1
	$= (6.63 \times 10^{-34})(5.6 \times 10^{14})$	1
	$= 3.7128 \times 10^{-19} \text{ J}$	
	$E_k = 4.9725 \times 10^{-19} - 3.7128 \times 10^{-19}$ $= 1.2597 \times 10^{-19} \text{ J (Jawapan dengan Unit)}$	1
JUMLAH		20