

Answers for Analisis Bertopik 2025 will be updated soon!

Please check back later for the updated answers.

JAWAPAN DAN ULASAN

FIZIK

Dwibahasa

Bab 1

PENGUKURAN

KERTAS 1

1	C	Kuantiti asas: panjang, jisim, masa, suhu termodinamik, arus elektrik, keamatan berluminesensi dan jumlah bahan. <i>Base quantity: length, mass, time, thermodynamic temperature, electric current, luminous intensity and amount of substance.</i>
2	C	Kuantiti asas pada label ialah jisim (55.2 g), suhu (80 °C) dan masa (3 minit) <i>Base quantities stated in the label are mass (55.2 g), temperature (80 °C) and time (3 minutes)</i>
3	D	Laju 600 km j ⁻¹ → Kuantiti terbitan; 600 km j ⁻¹ ke arah barat → Kuantiti vektor <i>Speed 600 km h⁻¹ → Derived quantity; 600 km h⁻¹ to the west → Vector quantity</i>
4	C	Terdapat 7 kuantiti asas: Panjang, jisim, masa, suhu termodinamik, arus elektrik, keamatan berluminesensi dan kuantiti bahan. <i>There are 7 base quantities: Length, mass, time, thermodynamic temperature, luminous intensity and amount of substance.</i>
5	C	Graf garis lengkung dengan kecerunan negatif dan tidak menyentuh kedua-dua paksi menunjukkan P berkadar songsang dengan V. <i>Curve line graph with negative gradient and not touching both axes show P is inversely proportional to V.</i>
6	C	Dalam persamaan $T^2 = \frac{4\pi^2 L}{g}$ T^2 = paksi-y / y-axis L = paksi-x / x-axis $\frac{4\pi^2}{g}$ = kecerunan / gradient T^2 berkadar terus dengan L. / T^2 is directly proportional to L.

KERTAS 2

Bahagian A

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks
1	(a)		Kuantiti terbitan // Kuantiti vektor <i>Derived quantity // Vector quantity</i>	1	
	(b)	(i)	✓ kedalaman rod tenggelam di dalam air, d <i>depth of rod immerse in water, d</i>	1	
		(ii)	– Melukis garisan tegak dari 0.07 m hingga ke graf. <i>Draw vertical line from 0.07 m towards the graph.</i>	1	
			– Menyatakan nilai F_B dengan betul iaitu 0.175. <i>State the value of F_B correctly which is 0.175.</i>	1	

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks
2	(a)	(i)	Berkadar songsang <i>Inversely proportional</i>	1	8
		(ii)	Bertambah secara linear <i>Linearly increases</i>	1	
	(b)		Kuantiti skalar: Jarak // Masa <i>Scalar quantity: Distance // Time</i>	1	
			Kuantiti vektor: Halaju purata <i>Vector quantity: Average velocity</i>	1	

Bab 2

DAYA DAN GERAKAN I

KERTAS 1

1	C	$v = \frac{s}{t}$ $v = \frac{10\,000\text{ m}}{3\,600\text{ s}}$ $v = 2.78\text{ m s}^{-1}$
2	B	$v^2 = u^2 + 2as$ $100^2 = 0 + 2(4)(s)$ $s = 1250\text{ m}$
3	B	Separuh bulatan / Half of circular path = $2r$ $= 2 \times 63.6\text{ m}$ $= 127.2\text{ m}$

4	D	Halaju akhir, $v = \frac{3.0 \text{ cm}}{0.02 \text{ s}}$ <i>Final velocity, v</i> $= 150 \text{ cm s}^{-1}$ (Tips* Halaju akhir merujuk kepada hujung pita pada bahagian ekor anak panah arah gerakan / <i>Final velocity refers to the end of tape at the tail of the arrow of the direction of motion</i>)
5	B	Kecerunan graf sesaran-masa menunjukkan halaju objek. 0 – P: Halaju malar, 1 m s^{-1} PQ: Halaju sifar, 0 m s^{-1} QRS : Halaju malar (pada arah bertentangan), -1 m s^{-1} <i>Gradient of a displacement-time graph shows velocity of object.</i> 0 – P : <i>Constant velocity, 1 m s^{-1}</i> PQ : <i>Zero velocity, 0 m s^{-1}</i> QRS : <i>Constant velocity (opposite direction), -1 m s^{-1}</i>
6	C	Kecerunan graf = Halaju. Kecerunan OP seragam maka halaju OP seragam, manakala kecerunan PQ sifar maka halaju PQ sifar. <i>Gradient of graph = Velocity. Gradient of OP is uniform thus velocity OP uniform, while gradient of PQ is zero thus velocity PQ zero.</i>
7	B	Troli bermula dari keadaan pegun. Apabila dilepaskan troli mengalami pecutan malar. Sebaik menaiki landasan halaju troli berkurang sehingga berhenti di hujung landasan. <i>The trolley started from rest. When released it experienced uniform acceleration. As it climbs the incline track, its velocity decreases until it stops at the end of the track.</i>
8	A	$v^2 = u^2 + 2gs$ $= 0 + 2(9.81)(5)$ $v = 9.9045 \text{ m s}^{-1}$
9	C	Suatu objek dikatakan mengalami gerakan jatuh bebas jika pergerakan objek itu dipengaruhi oleh daya graviti sahaja. Hal ini bermakna objek yang jatuh bebas tidak mengalami tindakan daya yang lain seperti rintangan udara atau geseran. Pecutan objek yang jatuh bebas disebabkan oleh daya tarikan graviti dinamakan pecutan graviti, g. Nilai purata bagi pecutan graviti Bumi ialah 9.81 m s^{-2}. <i>An object experiences free fall if the motion of the object is affected only by gravitational force. This implies a free-falling object does not experience the action of other forces such as air resistance or friction. The acceleration of a free-falling object caused by gravitational force is known as gravitational acceleration, g. The average value of Earth's gravitational acceleration is 9.81 m s^{-2}.</i>
10	B	Disebabkan inersia, pemandu dan penumpang akan terus bergerak ke hadapan dengan halaju tetap dan menghentam stering dan cermin hadapan apabila kereta berhenti secara tiba-tiba. <i>Due to inertia, the driver and passengers will continue moving forward with constant velocity and hit the steering or windscreen when the car stops in a sudden.</i>
11	B	Inersia bertambah apabila jisim bertambah. Gelas yang berjisim besar mempunyai inersia yang lebih besar untuk mengekalkan keadaan asalnya iaitu pegun. Maka gelas tidak bergerak apabila alas meja disentak. <i>Inertia increases as mass increases. Glass with greater mass has a greater inertia to remain its original state at rest. Thus, the glass does not move when table cloth is pulled in a sudden.</i>
12	C	Semasa perlanggaran hadapan, pemandu akan terhumban ke hadapan disebabkan inersia. Papan pemuka yang keras boleh mendatangkan kecederaan kepada pemandu akibat hentaman dalam tempoh yang singkat yang menghasilkan daya impuls yang tinggi. <i>During head on collision, the driver will be thrown forwards due to inertia. A hard dashboard may cause injuries due to short time impact which produced high impulsive force.</i>
13	A	Pengurangan jisim bahan api mengurangkan jisim keseluruhan roket, maka pecutan roket bertambah. (menurut $F = ma$, jisim berkadar songsang dengan pecutan) <i>Reduction in fuel mass causes reduction in total masses of the rocket, thus acceleration of rocket increases. (according to $F = ma$, mass is inversely proportional to acceleration)</i>

14	C	Momentum pemain X berbeza dengan pemain Y kerana jisim dan laju berbeza. Mengikut prinsip keabadian momentum, jumlah momentum sebelum perlanggaran adalah sama dengan jumlah momentum selepas perlanggaran. Selepas berlanggar, kedua-dua pemain jatuh bersama-sama dengan halaju yang sama adalah perlanggaran tak kenyal, $m_X u_X + m_Y u_Y = (m_X + m_Y)v$ <i>Momentum player X different with player Y due to different mass and speed. According to principle of conservation of momentum, the total momentum before collision is equal to the total momentum after collision. After collision, both players fall together with common final velocity is an inelastic collision, $m_X u_X + m_Y u_Y = (m_X + m_Y)v$</i>
15	D	Perlanggaran kenyal berlaku. Prinsip Keabadian Momentum menyatakan bahawa jumlah momentum sebelum perlanggaran adalah sama dengan jumlah momentum selepas perlanggaran jika tiada sebarang daya luar bertindak. <i>An elastic collision occurs. The Principle of Conservation of Momentum states that the total momentum before collision is equal to the total momentum after collision if no external force is acting on it.</i>
16	C	Daripada $FD = mv^2$, $v^2 = \frac{1}{m} FD$, di mana FD ialah kecerunan (malar) <i>From $FD = mv^2$, $v^2 = \frac{1}{m} FD$, where FD is the gradient (constant)</i>
17	D	Daripada $F = ma$, pecutan, a berkadar songsang dengan jisim, m. <i>From $F = ma$, acceleration, a is inversely proportional to the mass, m.</i>
18	B	Hukum gerakan Newton kedua menyatakan bahawa apabila daya bersih bertindak ke atas jasad, pecutan jasad berkadar terus dengan magnitud daya dan berkadar songsang dengan jisim jasad. <i>Newton's second law of motion states that when a net force is acting on a body, the acceleration of the body is directly proportional to the magnitude of the force and is inversely proportional to its mass.</i>
19	D	$J = mv - mu$ $= (0.02)(5) - (0.02)(-10)$ $= 0.1 + 0.2$ $= 0.3 \text{ kg m s}^{-1}$
20	B	Masa hentaman bertambah, maka mengurangkan risiko kecederaan. <i>Lengthen the impact time, thus reduces the risk of injuries.</i>
21	B	Daya impuls merupakan kadar perubahan momentum dalam perlanggaran atau hentaman dalam masa yang singkat. <i>Impulsive force is the rate of change of momentum in a collision or impact in a short period of time.</i>
22	A	Daripada persamaan $s = ut + \frac{1}{2} gt^2$, apabila s tetap dan u sifar, g berkadar songsang dengan t. Kekuatan medan graviti, g Bulan adalah lebih rendah berbanding Bumi, maka masa yang diambil untuk kotak sampai ke permukaan, t adalah lebih panjang. <i>From the equation $s = ut + \frac{1}{2} gt^2$, when s constant and u zero, g is inversely proportional to t. Gravitational field strength, g on the Moon is less than that on Earth, hence the time taken by the box to reach the surface, t are longer.</i>
23	C	Daya graviti ialah berat barbel yang bertindak ke arah pusat Bumi. <i>Gravitational force is the weight of the barbell acting towards the centre of Earth.</i>

Bahagian B

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks												
1	(a)		Daya impuls / Daya graviti Impulsive force / Gravitational force	1													
	(b)		– Lapisan dalam topi daripada bahan lembut/getah/kain/span/busa/ polisterin/kusyen Inner lining soft/rubber/cloth/sponge/foam/polystyrene/cushion	1													
			– Masa impak/hentaman panjang // Kurang daya impuls Longer impact time // Reduce impulsive force	1													
			– Bahan luar topi kuat/gentian karbon Strong helmet/Outside material strong/from carbon fibre	1													
			– Topi tidak pecah/kuat/tahan daya tinggi Helmet does not break/strong/withstand high force	1													
	(c)		<table><tr><th>Ciri-ciri Characteristics</th><th>Sebab Reason</th></tr><tr><td>Ketinggian penghentak cerucuk: Tinggi Height of the pile driver: High</td><td>Momentum/Daya/Tenaga tinggi // Cerucuk menembusi lebih dalam High momentum/force/energy // The pile driver penetrate deeper</td></tr><tr><td>Jisim penghentak cerucuk: Besar Mass of the pile driver: Large/Big</td><td>Momentum/Daya/Tenaga tinggi // Inersia tinggi // Cerucuk menembusi lebih dalam High momentum/force/energy // High inertia // The pile driver penetrate deeper</td></tr><tr><td>Bahan cerucuk: Konkrit // Besi Material of pile: Concrete // Iron</td><td>Kuat / Tidak pecah / Tahan daya tinggi Strong / Do not break / Withstand high force</td></tr><tr><td>Bentuk hujung cerucuk: Tajam / Tirus Shape of tip of the pile: Sharp / Point edge</td><td>Tekanan tinggi // Luas permukaan kecil // Cerucuk menembusi lebih dalam/ mudah masuk High pressure // Small surface area // The pile driver penetrate deeper/easy to penetrate</td></tr><tr><td>R (jika bahan cerucuk adalah konkrit) R (if material of pile is concrete) Q (jika bahan cerucuk adalah besi) Q (if material of pile is iron)</td><td>Ketinggian penghentak cerucuk tinggi, jisim penghentak cerucuk besar, bahan cerucuk konkrit/besi, bentuk hujung cerucuk tajam Height of the pile driver high, mass of the pile driver large, material of the pile driver concrete/iron, shape of tip of the pile sharp</td></tr></table>	Ciri-ciri Characteristics		Sebab Reason	Ketinggian penghentak cerucuk: Tinggi Height of the pile driver: High	Momentum/Daya/Tenaga tinggi // Cerucuk menembusi lebih dalam High momentum/force/energy // The pile driver penetrate deeper	Jisim penghentak cerucuk: Besar Mass of the pile driver: Large/Big	Momentum/Daya/Tenaga tinggi // Inersia tinggi // Cerucuk menembusi lebih dalam High momentum/force/energy // High inertia // The pile driver penetrate deeper	Bahan cerucuk: Konkrit // Besi Material of pile: Concrete // Iron	Kuat / Tidak pecah / Tahan daya tinggi Strong / Do not break / Withstand high force	Bentuk hujung cerucuk: Tajam / Tirus Shape of tip of the pile: Sharp / Point edge	Tekanan tinggi // Luas permukaan kecil // Cerucuk menembusi lebih dalam/ mudah masuk High pressure // Small surface area // The pile driver penetrate deeper/easy to penetrate	R (jika bahan cerucuk adalah konkrit) R (if material of pile is concrete) Q (jika bahan cerucuk adalah besi) Q (if material of pile is iron)	Ketinggian penghentak cerucuk tinggi, jisim penghentak cerucuk besar, bahan cerucuk konkrit/besi, bentuk hujung cerucuk tajam Height of the pile driver high, mass of the pile driver large, material of the pile driver concrete/iron, shape of tip of the pile sharp	1+1
		Ciri-ciri Characteristics	Sebab Reason														
		Ketinggian penghentak cerucuk: Tinggi Height of the pile driver: High	Momentum/Daya/Tenaga tinggi // Cerucuk menembusi lebih dalam High momentum/force/energy // The pile driver penetrate deeper														
		Jisim penghentak cerucuk: Besar Mass of the pile driver: Large/Big	Momentum/Daya/Tenaga tinggi // Inersia tinggi // Cerucuk menembusi lebih dalam High momentum/force/energy // High inertia // The pile driver penetrate deeper														
		Bahan cerucuk: Konkrit // Besi Material of pile: Concrete // Iron	Kuat / Tidak pecah / Tahan daya tinggi Strong / Do not break / Withstand high force														
Bentuk hujung cerucuk: Tajam / Tirus Shape of tip of the pile: Sharp / Point edge		Tekanan tinggi // Luas permukaan kecil // Cerucuk menembusi lebih dalam/ mudah masuk High pressure // Small surface area // The pile driver penetrate deeper/easy to penetrate															
R (jika bahan cerucuk adalah konkrit) R (if material of pile is concrete) Q (jika bahan cerucuk adalah besi) Q (if material of pile is iron)	Ketinggian penghentak cerucuk tinggi, jisim penghentak cerucuk besar, bahan cerucuk konkrit/besi, bentuk hujung cerucuk tajam Height of the pile driver high, mass of the pile driver large, material of the pile driver concrete/iron, shape of tip of the pile sharp																
			1+1														
			1+1														
			1+1														
			1+1														
			1+1														
(d)	(i)	Halaju penghentak cerucuk sejurus sebelum hentaman Velocity of pile driver just before impact $v = u + at$ $= 0 + (9.81)(2)$ $= 19.62 \text{ m s}^{-1}$ atau / or $F = \frac{mv - mu}{t}$ $(450)(9.81) = \frac{450(v - 0)}{2}$ $v = 19.62 \text{ m s}^{-1}$	1+1 1 atau / or 1+1 1														

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks
	(ii)	Perubahan momentum <i>Change of momentum,</i> $= mv - mu$ $= (450)(19.62) - (450)(0)$ $= 8\,829 \text{ kg m s}^{-1}$	1 1	20

Bab 3

KEGRAVITIAN

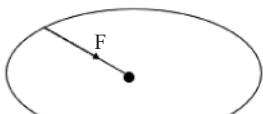
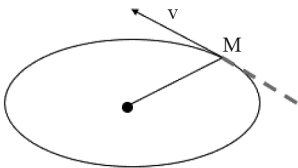
KERTAS 1

1	B	Apabila $r < R$, nilai g berkadar terus dengan jarak dari pusat Bumi. Apabila $r \geq R$, nilai g berkadar songsang dengan jarak dari pusat Bumi. <i>When $r < R$, the value of g is directly proportional to the distance from the centre of the Earth. When $r \geq R$, the value of g is inversely proportional to the distance from the centre of the Earth.</i>
2	C	Daya graviti/Gravitational force: $F = \frac{GMm}{r^2}$ $= \frac{(6.67 \times 10^{-11})(5.97 \times 10^{24})(54)}{(6.37 \times 10^6)^2}$ $= 529.93 \text{ N} = 5.30 \times 10^2 \text{ N}$
3	A	Daya graviti yang bertindak di antara dua jasad di alam semesta adalah sama mengikut rumus $F = \frac{GMm}{r^2}$ <i>Gravitational force acting between two bodies in the universe is equal according to formula</i> $F = \frac{GMm}{r^2}$
4	A	$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$ Hukum Kegravitian Semesta Newton menyatakan bahawa daya graviti antara dua jasad adalah berkadar terus dengan hasil darab jisim kedua-dua jasad dan berkadar songsang dengan kuasa dua jarak di antara pusat dua jasad berkenaan. <i>Newton's Universal Law of Gravitation states that the gravitational force between two bodies is directly proportional to the product of the masses of both bodies and inversely proportional to the square of the distance between the centres of the two bodies.</i>
5	C	Daripada persamaan $v = \sqrt{\frac{2GM}{r}}$, halaju lepas dipengaruhi oleh jisim Bumi, M dan jarak objek dari pusat Bumi, r . <i>From the equation $v = \sqrt{\frac{2GM}{r}}$, escape velocity is influenced by the mass of the Earth, M and the distance of the object from the centre of Earth, r.</i>
6	B	Ciri-ciri satelit bukan geopegun: Arah putarannya tidak semestinya sama dengan arah putaran Bumi, tempoh orbitnya melebihi atau kurang daripada 24 jam, kedudukannya berada di atas kedudukan geografi yang berubah-ubah di permukaan Bumi serta digunakan untuk pengimejan Bumi, GPS dan ramalan cuaca. <i>Characteristics of non-geostationary satellite: Direction of rotation need not be the same as the direction of the Earth rotation, orbit period can be more or less than 24 hours, the position of satellite is above the changing locations on the surface of the Earth and use for earth imaging, GPS and weather forecast.</i>

7	C	Daripada persamaan $\frac{mv^2}{r} = \frac{GMm}{r^2}$, daya memusat, $F = \frac{mv^2}{r}$ adalah sama dengan daya graviti antara Bumi dan satelit, $F = \frac{GMm}{r^2}$ From the equation $\frac{mv^2}{r} = \frac{GMm}{r^2}$, centripetal force, $F = \frac{mv^2}{r}$ is equal to the gravitational force between the Earth and the satellite, $F = \frac{GMm}{r^2}$
8	D	Ciri-ciri satelit Geopegun; Arah gerakan sama dengan arah putaran Bumi, tempoh orbit sama dengan tempoh putaran Bumi iaitu 24 jam, berada di atas kedudukan geografi/lokasi yang sama pada permukaan Bumi. Characteristics of Geostationary satellite; Direction of motion same as the direction of rotation of Earth, orbital period equal to period of rotation of Earth, which is 24 hours, above the same geographical position/location on the surface of the Earth.
9	A	Halaju lepas ialah halaju minimum yang diperlukan oleh suatu jasad di permukaan Bumi untuk mengatasi daya graviti Bumi dan terlepas ke angkasa. Escape velocity is the minimum velocity needed by a body on Earth's surface to overcome the gravitational force and escape to the outer space.
10	B	Jika laju linear satelit menjadi kurang daripada laju linear yang sepatutnya, satelit itu akan jatuh ke orbit yang lebih rendah, dan terus memusar mendekati Bumi sehingga memasuki atmosfera. If the linear speed of the satellite becomes less than the required linear speed, the satellite will fall to a lower orbit and continue to revolve towards the Earth until it enters the atmosphere.

KERTAS 2

Bahagian B

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks
1	(a)	(i)	Daya memusat/Centripetal force	1	
		(ii)		1	
		(iii)	 (Arah v tangen pada bulatan) (Direction of v tangent to the circle)	1	
	(b)		$F = \frac{mv^2}{r}$ $= \frac{(0.2)(10)^2}{1.5}$ $F = 13.33 \text{ N (minimum 2 t.p./minimum 2 d.p.)}$	2	
	(c)		Bertambah Increases	1	
					6

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks
2	(a)		Kedudukan geografi berubah // Orbit rendah/tinggi daripada orbit Bumi geopegun // Tempoh pendek/panjang daripada 24 jam // Tempoh orbit berbeza dengan tempoh putaran Bumi // Arah gerakan tidak perlu sama dengan arah putaran Bumi. <i>Changing geographical position // High/low orbit than geostationary Earth orbit // Period short/long than 24 hours // Orbital period different with period of rotation of Earth // Direction of motion need not be the same with the direction of Earth rotation.</i> (Mana-mana satu jawapan) (Any one answer)	1	9
	(b)	(i)	$v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$ $= \sqrt{\frac{(6.67 \times 10^{-11})(5.97 \times 10^{24})}{(850 \times 10^3 + 6.37 \times 10^6)}}$ $= 7426.4538 \text{ m s}^{-1} // 7.426 \times 10^3 \text{ m s}^{-1} \text{ (min 3 t.p. / min 3 d.p.)}$	2 1	
		(ii)	$T = \sqrt{\frac{4\pi^2 r^3}{GM}}$ $= \sqrt{\frac{4\pi^2 (850 \times 10^3 + 6.37 \times 10^6)^3}{(6.67 \times 10^{-11})(5.97 \times 10^{24})}}$ $= 6108.5141 \text{ s}$	1 1	
	(c)		– Jatuh/turun ke orbit yang lebih rendah // Jejari orbit berkurang. <i>Fall to lower orbit // Orbital radius decreases.</i> – Jatuh dengan halaju tinggi // Jatuh dengan pecutan. <i>Fall with high velocity // Fall with acceleration.</i> – Kekuatan medan graviti bertambah. <i>Gravitational field strength increases.</i> – Rintangan/geseran/seretan udara bertambah // Suhu bertambah. <i>Air resistance/friction/drag increases // Temperature increases.</i> – Meletup // Terbakar // Menjana haba // Melanggar Bumi. <i>Explode // Burnt // Generate heat // Hit the Earth.</i> (Mana-mana tiga jawapan) (Any three answers)	1 1 1	
3	(a)		Daya memusat // Daya graviti <i>Centripetal force // Gravitational force</i>	1	
	(b)	(i)	$r = R + h$ $= 6\,370 + 30\,500$ $= 36\,870$	1	
		(ii)	$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ $v = \sqrt{\frac{(6.67 \times 10^{-11})(5.97 \times 10^{24})}{36\,870 \times 10^3}}$ $= 3286.3477 \text{ m s}^{-1}$	1 1	

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks
	(c)	(i)	– Geopegun <i>Geostationary</i> – Kedudukan geografi yang sama / Mengorbit Bumi dengan arah yang sama dengan putaran Bumi / Tempoh orbit 24 jam / Tempoh orbit sama dengan tempoh putaran Bumi <i>Same geographical location / Orbiting the Earth in the same direction as the Earth's rotation / Orbital period 24 hours / Orbital period equal to Earth's rotation period</i>	1 1	9
		(ii)	– 24 jam <i>24 hours</i> – Sama tempoh putaran Bumi / Kedudukan geografi sama <i>Same with Earth's rotation period / Same geographical location</i>	1 1	
	(d)	Satelit P // P <i>Satellite P // P</i>	1		
	4	(a)	Bukan geopegun. <i>Non geostationary</i>	1	
	(b)	$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ $= \sqrt{\frac{(6.67 \times 10^{-11})(5.97 \times 10^{24})}{4.237 \times 10^7}}$ $= 3065.6379 \text{ m s}^{-1}$ (1 markah untuk gantian betul / 1 mark for correct substitution) (1 markah untuk jawapan dan unit betul / 1 mark for correct answer with unit)	1 1	9	
		(c)	(i)		Saiz antena - Besar / Lebar <i>The size of the antenna - Big / Wide</i> Sebab - Terima/Kumpul banyak isyarat <i>Reason - Receive/Collect more signals</i>
	(ii)	Sumber tenaga satelit - Solar / Nuklear / Suria / Matahari / Bahan radioaktif / Uranium-235 <i>The energy source of the satellite - Solar / Nuclear / Sun / Radioactive substance / Uranium-235</i> Sebab - Boleh diperbaharui / Tahan lama / Tenaga dibekalkan berterusan/ Elak kehabisan tenaga. <i>Reason - Renewable / Long lasting / Energy supply continuously / Prevent running out of power</i>	1 1		
	(iii)	Jisim satelit - Kecil / Ringan <i>The mass of the satellite - Small / Light</i> Sebab - Kurang tenaga diperlukan semasa pelancaran / Daya paduan tinggi / Pecutan tinggi <i>Reason - Less energy required during launched / Higher resultant force / High acceleration</i>	1 1		

KERTAS 1

1	B	Termometer mengaplikasikan prinsip keseimbangan terma. Apabila keseimbangan terma dicapai pemindahan haba bersih antara pesakit dan termometer adalah sifar dan suhu badan pesakit adalah sama dengan bacaan suhu termometer. <i>Thermometer applied the principle of thermal equilibrium. When thermal equilibrium is achieved the net heat transfer between the patient and the thermometer is zero and the temperature of the patient is equal to the temperature reading of the thermometer.</i>
2	D	Pemindahan haba di antara dua jasad bersentuhan secara terma berlaku dalam kedua-dua arah. Kadar aliran haba daripada jasad bersuhu tinggi adalah lebih tinggi berbanding kadar aliran haba daripada jasad bersuhu rendah. Kadar aliran haba bersih menjadi sifar apabila keseimbangan terma telah dicapai di mana suhu akhir kedua-dua jasad adalah sama. <i>Transfer of heat between two bodies in thermal contact occurs in both directions. Rate of flow of heat from high temperature body is higher compared to rate of flow of heat from low temperature body. The net rate of flow of heat becomes zero when thermal equilibrium is reached, where the final temperature of both bodies is equal.</i>
3	C	Apabila dua objek bersentuhan secara terma, suhu objek yang panas akan menurun, manakala suhu objek yang sejuk akan meningkat sehingga suhu kedua-dua objek tersebut menjadi sama. Pemindahan haba bersih antara dua objek itu adalah sifar. Kedua-dua objek itu dikatakan berada dalam keadaan keseimbangan terma. <i>When two objects are in thermal contact, the temperature of the hot object will drop while the temperature of the cold object will rise until the temperature of both objects become the same. Net heat transfer between the two objects becomes zero. Both objects are said to be in thermal equilibrium.</i>
4	A	Rumah yang tinggi membolehkan udara panas berada di atas, maka haba tidak terperangkap dalam rumah dan udara dalam rumah menjadi lebih sejuk. <i>A high house let the hot air to rise above, so no heat trap inside the house and the air in the house become cooler.</i>
5	A	Keju mempunyai muatan haba tentu yang lebih tinggi berbanding roti. Maka suhu keju turun dengan lebih perlahan berbanding roti kerana haba dibebaskan pada kadar yang rendah. <i>Cheese has higher specific heat capacity compared to bread. Hence, temperature of cheese decreases slowly compared to bread as heat is released at a low rate.</i>
6	C	Elemen pemanas lazimnya diperbuat daripada nikrom atau tungsten kerana mempunyai muatan haba tentu yang rendah (cepat menjadi panas), rintangan elektrik yang tinggi, kebolehan menahan suhu tinggi dan kadar pengoksidaan yang rendah berbanding besi dan kuprum. <i>Heating elements are commonly made of nichrome or tungsten, as they have a low specific heat capacity (get hot quickly), high electrical resistance, ability to withstand high temperatures, and low rate of oxidation compared to ferum/iron and copper.</i>
7	A	Haba pendam pelakuran suatu bahan ialah kuantiti haba yang diserap semasa peleburan atau dibebaskan semasa pembekuan bahan tanpa perubahan suhu. <i>Latent heat of fusion of a substance is the quantity of heat absorbed during melting or released during solidification of the substance without a change in temperature</i>
8	B	Air mendidih menyerap haba pendam pengewapan dan bertukar menjadi stim. Apabila stim terkondensasi pada permukaan pakaian, haba pendam tentu yang tinggi dibebaskan dan membantu menghilangkan kedutan pada pakaian dengan lebih cepat dan efisien. <i>Boiling water absorbs latent heat of vaporisation and changes to steam. When the steam condenses on clothes, large amount of latent heat is released onto the clothes which helps to remove wrinkles faster and more efficient.</i>
9	C	$Pt = m\ell$ $290 \times 3 \times 60 = 200 \times \ell$ $\ell = 261 \text{ J g}^{-1}$

10	A	Hukum Charles: Apabila suhu gas berkurang, tenaga kinetik purata molekul berkurang dan kadar perlanggaran antara molekul udara dengan dinding botol berkurang, halaju berkurang. Untuk mengekalkan tekanan, isi padu gas berkurang (jarak antara molekul udara berkurang), maka kadar perlanggaran molekul dan dinding botol tidak berubah. <i>Charles law: When the temperature of gas decreased, the average kinetic energy of molecules decreases and the rate of collision between air molecules and the inner wall of the bottle decreases, velocity decreases. To maintain the pressure, the volume of the gas decreases, so that the rate of collision between the gas and the inner wall of the bottle does not change.</i>
11	A	Hukum Charles menyatakan bahawa isi padu adalah berkadar terus dengan suhu mutlak bagi suatu gas berjisim tetap pada tekanan malar. Air panas mempunyai suhu yang tinggi maka isi padu bola ping pong bertambah. <i>Charles' law states that volume is directly proportional to absolute temperature for a fixed mass gas at constant temperature. Hot water has a high temperature thus the volume of the ping pong ball increases.</i>
12	B	Hukum Boyle / Boyle's law: $P_1 V_1 = P_2 V_2$ $(4\,000)(2.0) = P_2(2.5)$ $P_2 = 3\,200\text{ Pa}$
13	A	Hukum Charles menyatakan bahawa isi padu adalah berkadar terus dengan suhu mutlak bagi suatu gas berjisim tetap pada tekanan malar. Apabila suhu gas meningkat, tenaga kinetik purata molekul bertambah, iaitu molekul bergerak dengan halaju yang lebih tinggi. Untuk mengekalkan tekanan gas yang malar, isi padu gas akan bertambah supaya kadar perlanggaran molekul gas dengan dinding bekas tidak berubah. <i>Charles' Law states that volume is directly proportional to absolute temperature for a fixed mass of gas at constant pressure. When the temperature of the gas increases, the average kinetic energy of its molecules increases, and the molecules move with higher velocity. To keep a constant gas pressure, the volume of gas increases so that the rate of collision of gas molecules with the walls of the container is unchanged.</i>

KERTAS 2

Bahagian A

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks
1	(a)		Kuantiti haba diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg bahan sebanyak 1 °C. <i>Amount of heat required to raise the temperature of 1 kg substance by 1 °C.</i>	1	4
	(b)	(i)	☒ Pada waktu siang, daratan lebih cepat panas <i>During daytime, the land heats up</i>	1	
		(ii)	Muatan haba tentu daratan/pasir lebih kecil daripada air laut / sebaliknya. <i>Specific heat capacity of the land/sand is smaller than sea / vice versa.</i>	1	
	(c)		Bayu laut <i>Sea breeze</i>	1	
2	(a)	(i)	✓ Haba pendam/Latent heat	1	4
		(ii)	Cecair dan pepejal/Liquid and solid	1	
		(iii)	Tenaga kinetik tidak berkurang/sama/malar/tetap/tidak berubah <i>Kinetic energy not decreased/same/constant/remain/not changed</i>	1	
	(b)		Tenaga haba dibebaskan/hilang/keluar/dilesapkan <i>Heat energy released/lost/out/dissipated</i>	1	
3	(a)		Suhu / Tekanan / Haba / Daya <i>Temperature / Pressure / Heat / Force</i>	1	

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks
	(b)	Tenaga kinetik molekul/gas bertambah // Halaju molekul/gas bertambah // Kadar perlanggaran antara molekul/gas dengan dinding dalam bertambah // Perubahan momentum bertambah <i>Kinetic energy of molecules/gas increases // Velocity of molecules/gas increases // Rate of collision between molecules/gas and inner wall increases // Change of momentum increases.</i>	1	9
	(c)	(i) Rajah 5.1 < Rajah 5.2 <i>Diagram 5.1 < Diagram 5.2</i>	1	
		(ii) Rajah 5.1 < Rajah 5.2 <i>Diagram 5.1 < Diagram 5.2</i>	1	
		(iii) Tekanan udara dalam bola ping pong // Jisim <i>Pressure inside the ping pong ball // Mass</i>	1	
	(d)	(i) Suhu bertambah, isi padu bertambah // sebaliknya <i>Temperature increases, the volume increases // vice versa</i>	1	
		(ii) Hukum Charles <i>Charles' law</i>	1	
	(e)	$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ $\frac{V_1}{301} = \frac{33.5}{363}$ $V_1 = 27.78 \text{ cm}^3 // 2.778 \times 10^{-5} \text{ m}^3$ (1 markah untuk gantikan betul / 1 mark for correct substitution) (1 markah untuk jawapan dan unit betul / 1 mark for correct answer with unit)	1 1	

Bahagian C

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks
4	(a)	Darjah kepanasan. <i>Degree of hotness.</i>	1	
	(b)	(i) – Suhu awal 11.1(a) = 11.1(b) // Suhu awal sama. <i>Initial temperature 11.1(a) = 11.1(b) // Initial temperature same /equal.</i>	1	
		– Jisim 11.1(a) > 11.1(b) // Sebaliknya. <i>Mass 11.1(a) > 11.1(b) // Vice versa.</i>	1	
		(ii) – Kenaikan suhu 11.2(b) > 11.2(a) // Sebaliknya. <i>Rise in temperature 11.2(b) > 11.2(a) // Vice versa.</i>	1	
		(iii) – Jisim bertambah, kenaikan suhu berkurang // Jisim berkadar songsang dengan kenaikan suhu. <i>Mass increases, rise in temperature decreases // Mass is inversely proportional to rise in temperature.</i>	1	
		– Muatan haba tentu malar // Haba malar // Masa dan kuasa malar. <i>Specific heat capacity constant // Heat constant // Time and power constant.</i>	1	
	(c)	– Muatan haba tentu pasir rendah // Muatan haba tentu air laut tinggi <i>Specific heat capacity of sand lower // Specific heat capacity of sea water large/high</i>	1	
		– Tenaga sama // Haba sama. <i>Energy same // Heat same.</i>	1	
		– $Q = mc\theta$	1	

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks																
			– Muatan haba tentu berkadar songsang dengan kenaikan suhu. <i>Specific heat capacity is inversely proportional to rise in temperature.</i> – Kenaikan suhu pasir tinggi // Kenaikan suhu air laut rendah. <i>Rise in temperature of sand high // Rise in temperature of sea water low.</i> (Mana-mana empat jawapan) (Any four answers)	1																	
	(d)		<table><tr><th>Cadangan Suggestions</th><th>Sebab Reason</th></tr><tr><td>Muatan haba tentu dinding: Tinggi <i>Specific heat capacity of wall: High</i></td><td>Kenaikan suhu rendah // Penebat. <i>Low rise in temperature // Insulator.</i></td></tr><tr><td>Muatan haba tentu bumbung: Tinggi <i>Specific heat capacity of roof: High</i></td><td>Kenaikan suhu rendah // Penebat. <i>Low rise in temperature // Insulator.</i></td></tr><tr><td>Bahan dinding: Konkrit/Simen // Batu-bata // Kayu // Tanah liat // Berpenibat <i>Material of wall: Concrete/Cement // Brick// Wood // Clay // Insulated</i></td><td>Pengaliran haba rendah // Kurang kekonduksian haba // Kurang serap haba // Muatan haba tentu tinggi. <i>Low heat flow // Low heat conduction // Less heat absorb // High specific heat capacity.</i></td></tr><tr><td>Bahan bumbung: Seramik // Styrofoam // Asbestos // Batu-bata // Rumbia // Konkrit // Polimer // Berlapis // Berpenibat <i>Material of roof: Ceramic // Styrofoam // Asbestos // Brick // Thatch // Concrete // Polymer // Layered // Insulated</i></td><td>Pengaliran haba rendah // Kurang kekonduksian haba // Kurang serap haba // Muatan haba tentu tinggi. <i>Low heat flow // Low heat conduction // Less heat absorb // High specific heat capacity.</i></td></tr><tr><td>Banyak tingkap <i>More/many windows</i></td><td>Haba tidak terperangkap // Banyak udara masuk/keluar // Meningkatkan perolakan // Haba dibebaskan // Peredaran udara lebih baik. <i>Heat not trapped // More air in/ out // Increase convection // Hot air released // Better air flow.</i></td></tr><tr><td>Tingkap besar <i>Large window</i></td><td>Haba tidak terperangkap // Banyak udara masuk/keluar // Meningkatkan perolakan // Haba dibebaskan // Peredaran udara lebih baik. <i>Heat not trapped // More air in/ out // Increase convection // Hot air released // Better air flow.</i></td></tr><tr><td>Lubang udara <i>Air hole</i></td><td>Haba tidak terperangkap // Banyak udara masuk/keluar // Meningkatkan perolakan // Haba dibebaskan // Peredaran udara lebih baik. <i>Heat not trapped // More air in/ out // Increase convection // Hot air released // Better air flow.</i></td></tr></table>	Cadangan Suggestions	Sebab Reason	Muatan haba tentu dinding: Tinggi <i>Specific heat capacity of wall: High</i>	Kenaikan suhu rendah // Penebat. <i>Low rise in temperature // Insulator.</i>	Muatan haba tentu bumbung: Tinggi <i>Specific heat capacity of roof: High</i>	Kenaikan suhu rendah // Penebat. <i>Low rise in temperature // Insulator.</i>	Bahan dinding: Konkrit/Simen // Batu-bata // Kayu // Tanah liat // Berpenibat <i>Material of wall: Concrete/Cement // Brick// Wood // Clay // Insulated</i>	Pengaliran haba rendah // Kurang kekonduksian haba // Kurang serap haba // Muatan haba tentu tinggi. <i>Low heat flow // Low heat conduction // Less heat absorb // High specific heat capacity.</i>	Bahan bumbung: Seramik // Styrofoam // Asbestos // Batu-bata // Rumbia // Konkrit // Polimer // Berlapis // Berpenibat <i>Material of roof: Ceramic // Styrofoam // Asbestos // Brick // Thatch // Concrete // Polymer // Layered // Insulated</i>	Pengaliran haba rendah // Kurang kekonduksian haba // Kurang serap haba // Muatan haba tentu tinggi. <i>Low heat flow // Low heat conduction // Less heat absorb // High specific heat capacity.</i>	Banyak tingkap <i>More/many windows</i>	Haba tidak terperangkap // Banyak udara masuk/keluar // Meningkatkan perolakan // Haba dibebaskan // Peredaran udara lebih baik. <i>Heat not trapped // More air in/ out // Increase convection // Hot air released // Better air flow.</i>	Tingkap besar <i>Large window</i>	Haba tidak terperangkap // Banyak udara masuk/keluar // Meningkatkan perolakan // Haba dibebaskan // Peredaran udara lebih baik. <i>Heat not trapped // More air in/ out // Increase convection // Hot air released // Better air flow.</i>	Lubang udara <i>Air hole</i>	Haba tidak terperangkap // Banyak udara masuk/keluar // Meningkatkan perolakan // Haba dibebaskan // Peredaran udara lebih baik. <i>Heat not trapped // More air in/ out // Increase convection // Hot air released // Better air flow.</i>	1 + 1 1 + 1 1 + 1 1 + 1 1 + 1 1 + 1	
Cadangan Suggestions	Sebab Reason																				
Muatan haba tentu dinding: Tinggi <i>Specific heat capacity of wall: High</i>	Kenaikan suhu rendah // Penebat. <i>Low rise in temperature // Insulator.</i>																				
Muatan haba tentu bumbung: Tinggi <i>Specific heat capacity of roof: High</i>	Kenaikan suhu rendah // Penebat. <i>Low rise in temperature // Insulator.</i>																				
Bahan dinding: Konkrit/Simen // Batu-bata // Kayu // Tanah liat // Berpenibat <i>Material of wall: Concrete/Cement // Brick// Wood // Clay // Insulated</i>	Pengaliran haba rendah // Kurang kekonduksian haba // Kurang serap haba // Muatan haba tentu tinggi. <i>Low heat flow // Low heat conduction // Less heat absorb // High specific heat capacity.</i>																				
Bahan bumbung: Seramik // Styrofoam // Asbestos // Batu-bata // Rumbia // Konkrit // Polimer // Berlapis // Berpenibat <i>Material of roof: Ceramic // Styrofoam // Asbestos // Brick // Thatch // Concrete // Polymer // Layered // Insulated</i>	Pengaliran haba rendah // Kurang kekonduksian haba // Kurang serap haba // Muatan haba tentu tinggi. <i>Low heat flow // Low heat conduction // Less heat absorb // High specific heat capacity.</i>																				
Banyak tingkap <i>More/many windows</i>	Haba tidak terperangkap // Banyak udara masuk/keluar // Meningkatkan perolakan // Haba dibebaskan // Peredaran udara lebih baik. <i>Heat not trapped // More air in/ out // Increase convection // Hot air released // Better air flow.</i>																				
Tingkap besar <i>Large window</i>	Haba tidak terperangkap // Banyak udara masuk/keluar // Meningkatkan perolakan // Haba dibebaskan // Peredaran udara lebih baik. <i>Heat not trapped // More air in/ out // Increase convection // Hot air released // Better air flow.</i>																				
Lubang udara <i>Air hole</i>	Haba tidak terperangkap // Banyak udara masuk/keluar // Meningkatkan perolakan // Haba dibebaskan // Peredaran udara lebih baik. <i>Heat not trapped // More air in/ out // Increase convection // Hot air released // Better air flow.</i>																				

Soalan Questions			Jawapan Answers		Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks
			Cadangan Suggestions	Sebab Reason	1+1	
			Bumbung tinggi // Siling tinggi High roof // High ceiling	Haba tidak terperangkap // Udara dalam rumah sejuk // Udara panas di atas / Haba dibebaskan. Heat not trapped // Cool air in house // Hot air above // Heat released.		
			Tingkap berlapis // Tingkap kalis panas Layered window // Hot proof window	Kurang haba masuk // Kurang konduksi haba // Tidak serap haba. Less heat in // Less heat conduction // Not absorb heat.	1+1 (max. 10)	20

Bab 5

GELOMBANG

KERTAS 1

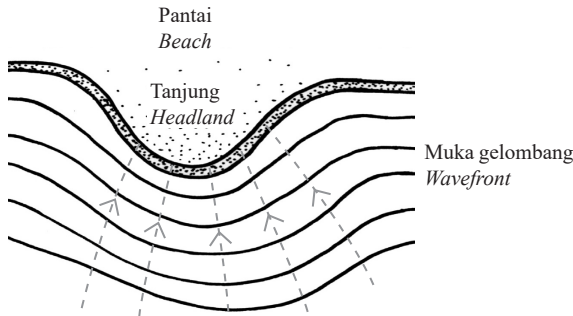
1	B	Dua kuantiti fizik daripada graf sesaran-masa bagi gelombang ialah amplitud (sesaran maksimum dari titik kedudukan keseimbangan) dan tempoh (masa diperlukan untuk menghasilkan satu gelombang penuh) <i>Two physical quantities determine from displacement-time graph is amplitude (maximum displacement from equilibrium position) and period (time to produce one complete wave).</i>
2	A	Menambahkan panjang tali akan menambahkan tempoh ayunan. Tempoh ayunan berkadar songsang dengan frekuensi ayunan. <i>Increasing the length of thread will increase the period of oscillation. Period of oscillation is inversely proportional to frequency of oscillation.</i>
3	B	Panjang K sama dengan panjang X, maka frekuensi aslinya sama dengan frekuensi X. <i>Length of K is equal to length of X, therefore the natural frequency is equal to frequency X.</i>
4	B	Pelembapan berlaku di mana amplitud ayunan kerusi goyang berkurang dengan masa kerana kehilangan tenaga secara beransur-ansur sehingga ayunan berhenti. <i>Damping occurs where amplitude of oscillation of the rocking chair decreases with time due to gradual loss of energy until the oscillation stops.</i>
5	B	Resonans berlaku apabila suatu sistem ayunan dikenakan daya luar yang mempunyai frekuensi yang sama dengan frekuensi asli sistem ayunan tersebut. Semasa resonans, sistem berayun dengan frekuensi aslinya menyebabkan sistem berayun dengan amplitud maksimum. <i>When a periodic force is applied to an oscillating system at its natural frequency, the oscillating system is said to be at resonance. During resonance, system oscillates with its natural frequency which caused the system oscillates with maximum amplitude.</i>
6	C	Fenomena pembiasan. Panjang gelombang berkurang apabila kedalaman berkurang. <i>Phenomenon is refraction. Wavelength decreases when depth decreases.</i>
7	A	Pembelauan gelombang ialah penyebaran gelombang apabila gelombang itu merambat melalui suatu celah atau tepi suatu penghalang. Semakin berkurang saiz celah, penyebaran gelombang lebih ketara (sebar lebih) menyebabkan amplitud gelombang berkurang. Semakin berkurang amplitud, semakin berkurang tenaga yang dibawa oleh gelombang tersebut. <i>Diffraction of waves is the spreading of waves when the waves propagate through a slit or side of a barrier. The smaller the size of the slit, spreading of waves is more significant (spread more) causes the amplitude decreases. As the amplitude decreases, the energy carried by the wave decreases.</i>

8	A	Busur 'bulbous' menghasilkan gelombang air berinterferens memusnah dengan gelombang air yang dihasilkan oleh busur kapal. Maka air di sekitar kapal menjadi lebih tenang dan mengurangkan geseran air yang menentang pergerakan kapal. <i>Bulbous bow produces water waves that destructive interference with the water waves produced by the bow of the ship. This makes the water around the ship calmer to reduce the water drag that oppose the motion of the ship.</i>
9	B	Eksperimen dwicelah Young menunjukkan interferens gelombang. Daripada rumus $x = \frac{\lambda D}{a}$, jarak antara pinggir-pinggir, x berkadar terus dengan panjang gelombang, λ dan jarak antara dwicelah dengan skrin, D , dan berkadar songsang dengan jarak antara dwicelah, a . Cahaya biru mempunyai panjang gelombang yang lebih pendek berbanding cahaya kuning, maka jarak antara pinggir-pinggir bagi cahaya biru adalah lebih pendek berbanding cahaya kuning. <i>Young's double slit experiment shows interference of waves. From the formula $x = \frac{\lambda D}{a}$, distance between fringes, x is directly proportional to wavelength, λ and distance between the double slits and the screen, D, and inversely proportional to the distance between the double slits, a. Blue light has a shorter wavelength compared to yellow light, hence the distance between fringes for blue light is shorter than the yellow light.</i>
10	D	Gelombang bermula dari titik antinod (lembangan) P dan berakhir di titik kedudukan keseimbangan Q . <i>Waves started from the antinode point (trough) P and ended at the equilibrium position point Q.</i>
11	A	$\lambda = \frac{ax}{D}$ Daripada persamaan interferens gelombang di atas, a (jarak pemisahan antara dua sumber koheren) berkadar songsang dengan x (jarak pemisahan antara dua garis antinod atau garis nod yang bersebelahan). Maka apabila a bertambah, x berkurang. <i>From the equation of wave interference above, a (distance of separation between two coherent sources) is inversely proportional to x (distance of separation between two adjacent antinodal lines or two adjacent nodal lines). Hence, when a increases, x decreases.</i>
12	A	Frekuensi gelombang ultrasonik melebihi 20 kHz digunakan dalam telekomunikasi jarak dekat. <i>Frequency of ultrasonic wave exceeds 20 kHz, used in short range telecommunications.</i>
13	A	Merujuk kepada spektrum gelombang elektromagnet mengikut peningkatan frekuensi; Gelombang radio, gelombang mikro, inframerah, cahaya nampak, ultra ungu, sinar-X dan sinar gama. Maka Q ialah gelombang mikro dan R ialah ultra ungu. <i>According to electromagnetic waves spectrum with increasing frequency; Radio wave, microwave, infrared, visible light, ultraviolet, X-ray and gamma ray. Hence, Q is microwave and R is ultraviolet.</i>
14	B	Aplikasi sinaran inframerah: Untuk memasak (ketuhar, pemanggang dan pembakar), untuk melihat dalam gelap (kamera inframerah dan teropong inframerah), mengeringkan cat pada kereta, rawatan sakit otot, alat kawalan jauh untuk televisyen dan pemain DVD. <i>Applications of infrared ray: For cooking (oven, grill and toaster), for night vision (infrared camera and infrared binoculars), drying paint on car, treatment of muscle pain, remote control device for television and DVD player.</i>

KERTAS 2

Bahagian A

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks
1	(a)		✓ gelombang melintang/transverse wave	1	
	(b)	(i)	Kedalaman air di kawasan Y > kawasan X//sebaliknya <i>The depth of water in region Y > region X//vice versa</i>	1	
		(ii)	Panjang gelombang di kawasan Y > kawasan X//sebaliknya <i>The wavelength in region Y > region X//vice versa</i>	1	
		(iii)	Frekuensi gelombang air di kawasan X dan kawasan Y tidak berubah <i>The frequency of water wave in region X dan region Y are not change</i>	1	

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks
	(c)	Semakin bertambah kedalaman air, semakin bertambah panjang gelombang//sebaliknya <i>The depth of water increases, the wavelength increase//vice versa</i>	1	9
	(d)	Pembiasan/Refraction	1	
	(e) (i)	 (Minimum 2 garis melengkung yang menumpu ke arah tanjung dalam julat garis putus-putus) <i>(Minimum 2 curved lines converged to the cape in the range of the dashed lines)</i>	1	
	(ii)	$\frac{v_1}{\lambda_1} = \frac{v_2}{\lambda_2}$ $v_2 = \frac{(20)(2.5)}{8}$ $= 6.25 \text{ m s}^{-1}$	2	
2	(a)	Pembelauan <i>Diffraction</i>	1	9
	(b) (i)	Rajah 5.1 > Rajah 5.2// sebaliknya. <i>Diagram 5.1 > Diagram 5.2 // vice versa.</i>	1	
	(ii)	Rajah 5.1 > Rajah 5.2// sebaliknya. <i>Diagram 5.1 > Diagram 5.2 // vice versa.</i>	1	
	(iii)	Rajah 5.1 < Rajah 5.2 // sebaliknya // Rajah 5.1 tidak ketara/ Rajah 5.2 ketara <i>Diagram 5.1 < Diagram 5.2 // vice versa // Diagram 5.1 not significant/ Diagram 5.2 significant</i>	1	
	(c) (i)	Saiz celah berkurang, penyebaran gelombang bertambah/ketara // sebaliknya <i>The size of the slit decreases, the spreading of waves increases/significant // vice versa</i>	1	
	(ii)	Amplitud gelombang berkurang, penyebaran gelombang bertambah/ ketara // sebaliknya <i>The amplitude of waves decreases, the spreading of waves increases/significant // vice versa</i>	1	
	(d)	Tenaga berkurang <i>Energy decreases</i>	1	
	(e)	– Frekuensi dikurangkan <i>Decreasing the frequency</i> – Panjang gelombang bertambah // Gelombang bunyi dibelau/disebar lebih <i>Wavelength increases // Sound waves diffract/spread more</i>	1 1	

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks
3	(a)	Frekuensi sama dan sefasa // Frekuensi sama dan beza fasa yang tetap. <i>Same frequency and in phase // Same frequency and constant phase different.</i>	1	9
	(b)	(i) Rajah 5.1 < Rajah 5.2 // sebaliknya. <i>Diagram 5.1 < Diagram 5.2 // vice versa.</i>	1	
		(ii) Rajah 5.1 > Rajah 5.2 // sebaliknya. <i>Diagram 5.1 > Diagram 5.2 // vice versa.</i>	1	
		(iii) Sama // Rajah 5.1 = Rajah 5.2 <i>Same // Diagram 5.1 = Diagram 5.2</i>	1	
	(c)	(i) a bertambah, X berkurang // Berkadar songsang. <i>a increases, X decreases // Inversely proportional.</i>	1	
		(ii) Interferens <i>Interference</i>	1	
	(d)	(i) Gantian yang betul / Correct substitution: $1.8 = \frac{(3)(X)}{10}$ Jawapan dengan unit yang betul / Answer with correct unit: X = 6 cm	1 1	
		(ii) Berkurang <i>Decreases</i>	1	

Bahagian B

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks
4	(a)	Gelombang air / Cahaya / Gelombang elektromagnet (semua gelombang dalam spektrum elektromagnet) <i>Water wave / Light / Electromagnetic wave (all waves in EM spectrum)</i>	1	9
	(b)	– Bot P berada di garis antinod // Bot P berada di kawasan interferens membina <i>Boat P is on the antinode line // Boat P is in the region of constructive interference</i>	1	
		– Amplitud maksimum/paling besar / Sesaran paduan paling tinggi <i>Maximum/Largest amplitude / Combine displacement is highest</i>	1	
		– Bot Q berada di garis nod // Bot Q berada di kawasan interferens memusnah <i>Boat Q is on the node line // Boat Q is in the region of destructive interference</i>	1	
		– Amplitud sifar / Tiada amplitud <i>Zero amplitude / No amplitude</i>	1	
	(c)	(i) $x = \frac{\lambda D}{a}$ $x = \frac{34 \times 50}{60}$ $x = \frac{28.33}{2}$ $x = 14.17 \text{ m}$ (1 markah untuk gantian betul / 1 mark for correct substitution) (1 markah untuk hitung jarak terdekat dengan betul) (1 mark for calculate closest distance correctly) (1 markah untuk jawapan dan unit betul / 1 mark for correct answer with unit)	1 1 1	

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks											
	(ii)	$f = \frac{v}{\lambda}$ $f = \frac{20}{34}$ $= 0.5882 \text{ Hz (min 2 t.p / min 2 d.p)}$ (1 markah untuk gantikan betul / 1 mark for correct substitution) (1 markah untuk jawapan dan unit betul / 1 mark for correct answer with unit)	1 1												
	(d)	<table><tr><th>Ciri-ciri Characteristics</th><th>Sebab Reason</th></tr><tr><td>Ketinggian tambak: Tinggi <i>The height of the embankment: High</i></td><td>Elak ombak masuk / Tahan ombak tinggi / Elak daya tinggi <i>Avoid waves enter / Withstand high wave / Avoid high force</i></td></tr><tr><td>Bukaan tambak: Sempit <i>The opening of the embankment: Narrow</i></td><td>Tenaga / Ombak / Gelombang lebih tersebar // Amplitud kecil / Tenaga kecil / kurang // Pembelauan ketara / Belau lebih <i>Energy / Waves spread more // Small amplitude / Energy decreases / less // Diffraction significant / Diffracts more</i></td></tr><tr><td>Bentuk tambak: Bercerun <i>The shape of the embankment: Sloped</i></td><td>Halaju berkurang / Kedalaman berkurang / Panjang gelombang berkurang. <i>Velocity decreases / Depth decreases / Wavelength decreases.</i></td></tr><tr><td>Permukaan tambak: Kasar <i>The surface of the embankment: Rough</i></td><td>Pantul pelbagai arah / Tenaga kurang / Daya kurang <i>Reflects in varies direction / Energy decreases / Force decreases</i></td></tr><tr><td>Jenis tambak pemecah ombak: M <i>Type of wave breaker embankment: M</i></td><td>Ketinggian tambak tinggi, bukaan tambak sempit, bentuk tambak bercerun dan permukaan tambak kasar <i>Height of the embankment high, the opening of the embankment narrow, the shape of the embankment sloped and the surface of the embankment rough</i></td></tr></table>	Ciri-ciri Characteristics		Sebab Reason	Ketinggian tambak: Tinggi <i>The height of the embankment: High</i>	Elak ombak masuk / Tahan ombak tinggi / Elak daya tinggi <i>Avoid waves enter / Withstand high wave / Avoid high force</i>	Bukaan tambak: Sempit <i>The opening of the embankment: Narrow</i>	Tenaga / Ombak / Gelombang lebih tersebar // Amplitud kecil / Tenaga kecil / kurang // Pembelauan ketara / Belau lebih <i>Energy / Waves spread more // Small amplitude / Energy decreases / less // Diffraction significant / Diffracts more</i>	Bentuk tambak: Bercerun <i>The shape of the embankment: Sloped</i>	Halaju berkurang / Kedalaman berkurang / Panjang gelombang berkurang. <i>Velocity decreases / Depth decreases / Wavelength decreases.</i>	Permukaan tambak: Kasar <i>The surface of the embankment: Rough</i>	Pantul pelbagai arah / Tenaga kurang / Daya kurang <i>Reflects in varies direction / Energy decreases / Force decreases</i>	Jenis tambak pemecah ombak: M <i>Type of wave breaker embankment: M</i>	Ketinggian tambak tinggi, bukaan tambak sempit, bentuk tambak bercerun dan permukaan tambak kasar <i>Height of the embankment high, the opening of the embankment narrow, the shape of the embankment sloped and the surface of the embankment rough</i>
Ciri-ciri Characteristics	Sebab Reason														
Ketinggian tambak: Tinggi <i>The height of the embankment: High</i>	Elak ombak masuk / Tahan ombak tinggi / Elak daya tinggi <i>Avoid waves enter / Withstand high wave / Avoid high force</i>														
Bukaan tambak: Sempit <i>The opening of the embankment: Narrow</i>	Tenaga / Ombak / Gelombang lebih tersebar // Amplitud kecil / Tenaga kecil / kurang // Pembelauan ketara / Belau lebih <i>Energy / Waves spread more // Small amplitude / Energy decreases / less // Diffraction significant / Diffracts more</i>														
Bentuk tambak: Bercerun <i>The shape of the embankment: Sloped</i>	Halaju berkurang / Kedalaman berkurang / Panjang gelombang berkurang. <i>Velocity decreases / Depth decreases / Wavelength decreases.</i>														
Permukaan tambak: Kasar <i>The surface of the embankment: Rough</i>	Pantul pelbagai arah / Tenaga kurang / Daya kurang <i>Reflects in varies direction / Energy decreases / Force decreases</i>														
Jenis tambak pemecah ombak: M <i>Type of wave breaker embankment: M</i>	Ketinggian tambak tinggi, bukaan tambak sempit, bentuk tambak bercerun dan permukaan tambak kasar <i>Height of the embankment high, the opening of the embankment narrow, the shape of the embankment sloped and the surface of the embankment rough</i>														

20

Bab 6

CAHAYA DAN OPTIK

KERTAS 1

1	D	Ciri-ciri gelombang terbias; Arah berubah, laju berubah, panjang gelombang berubah, frekuensi tetap. <i>Characteristics of refracted wave; Direction changes, speed changes, wavelength changes, frequency remain.</i>
2	B	Berlakunya pembiasan cahaya. Cahaya merambat dari air (ketumpatan optik tinggi) ke udara (ketumpatan optik rendah). Laju cahaya berkurang (dari air ke udara) dan cahaya dibiaskan menjauhi normal. <i>Refraction of light occurred. Light propagates from water (high optical density) to air (low optical density). Speed of light decreases (from water to air) and light refracted away from normal.</i>

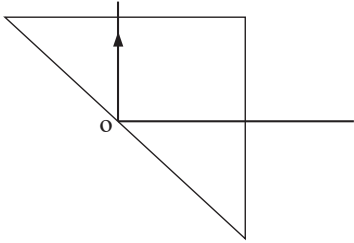
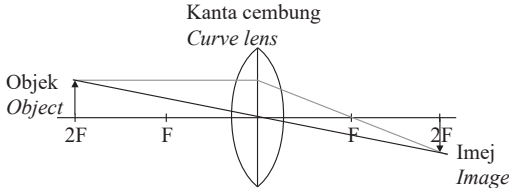
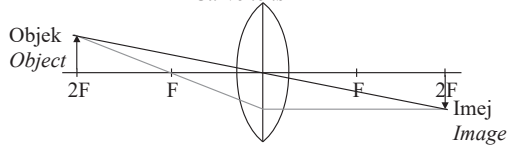
3	B	$n = \frac{\sin i}{\sin r}$ $n = \frac{\sin 60^\circ}{\sin 35.2^\circ}$ $n = 1.50238871$ $n = \frac{1}{\sin c}$ $1.50238871 = \frac{1}{\sin c}$ $\sin c = 0.6656$ $c = 41.73^\circ$
4	C	Sudut tuju, i lebih besar daripada sudut genting, c ($i > c$), maka pantulan dalam penuh berlaku. <i>The angle of incidence, i is greater than the critical angle, c ($i > c$). Hence, total internal reflection occurs.</i>
5	D	Apabila cahaya merambat dari medium berketumpatan optik tinggi ke medium berketumpatan optik rendah (air ke udara) di mana $i > c$, maka pantulan dalam penuh berlaku. <i>When light propagates from medium of high optical density to a medium of low optical density (water to air), where $i > c$, then total internal reflection occurs.</i>
6	D	Daripada rajah dan $m = \frac{v}{u} = \frac{h_i}{h_o}$, jarak objek, u berkadar songsang dengan ketinggian imej, h_i. <i>From diagram and $m = \frac{v}{u} = \frac{h_i}{h_o}$, object distance, u is inversely proportional to the height of image, h_i.</i>
7	A	Imej yang dihasilkan oleh kanta cembung bergantung kepada panjang fokus dan jarak objek dari kanta. Panjang fokus yang lebih panjang, jarak objek dari kanta yang lebih pendek menghasilkan imej yang lebih besar. <i>The image produced by a convex lens depends upon the focal length of the lens and the distance of the object from the lens. Longer focal length, shorter object distance produced bigger image.</i>
8	A	Jarak objek, u bagi kanta pembesar ialah kurang daripada panjang fokus kanta, f ($u < f$). Ciri imej bagi kanta pembesar ialah maya, tegak dan dibesarkan. <i>Object distance, u for magnifying lens is less than the focal length, f ($u < f$). Characteristics of image for magnifying lens is virtual, upright and magnified.</i>
9	D	$\frac{v}{u} = \frac{h_i}{h_o}$ $\frac{15}{7.5} = \frac{20}{h_o}$ $h_o = 10 \text{ cm}$
10	D	Imej dari kanta kamera: Jarak objek dekat menghasilkan imej yang besar, jarak objek yang jauh menghasilkan imej yang kecil. <i>Image from camera lens: Object distance shorter produced bigger image, object distance longer produced smaller image.</i>
11	B	Daripada gabungan / From combination of $\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$ dan / and $m = \frac{v}{u}$ ($u = \frac{v}{m}$); $\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$ $\frac{1}{f} = \frac{1}{\frac{v}{m}} + \frac{1}{v}$ $\frac{1}{f} = \frac{m}{v} + \frac{1}{v}$ $\frac{1}{f} = \frac{m+1}{v}$ $v = fm + f, f \text{ ialah pintasan-} y, X$ $f \text{ is } y\text{-intercept, } X$

12	D	$\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$ $\frac{1}{12} = \frac{1}{16} + \frac{1}{v}$ $\frac{1}{v} = \frac{1}{12} - \frac{1}{16}$ $\frac{1}{v} = \frac{4}{192} = \frac{1}{48}$ $v = 48 \text{ cm}$
13	A	$u = 2f$ Ciri-ciri imej: Nyata, songsang dan sama saiz. <i>Characteristics of image: Real, inverted and same size.</i>
14	C	Ciri-ciri imej pada cermin cekung bagi objek yang berada kurang daripada panjang fokus cermin, ($u < f$) ialah maya, tegak dan dibesarkan. <i>Characteristics of image on concave mirror for object placed less than the focal length of the mirror, ($u < f$) is virtual, upright and magnified.</i>

KERTAS 2

Bahagian A

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks
1	(a)		Pantulan dalam penuh <i>Total internal reflection</i>	1	9
	(b)		$n = \frac{1}{\sin c}$ $1.5 = \frac{1}{\sin c}$ $c = 41.81^\circ \text{ (min. 2 t.p./min. 2 d.p.)}$	2	
	(c)	(i)	Kecil//Rendah. Lebih banyak pantulan dalam penuh berlaku. <i>Small//Low. More total internal reflection occurs.</i>	2	
		(ii)	Tinggi//Tumpat. Indeks biasan tinggi//Sudut genting kecil//Lebih banyak pantulan dalam penuh berlaku. <i>High//Denser. High refractive index//Small critical angle//More total internal reflection occurs.</i>	2	
		(iii)	Rata//Licin. Lebih banyak pantulan dalam penuh berlaku. <i>Even//Smooth. More total internal reflection occurs.</i>	2	
2	(a)		Nisbah laju cahaya dalam vakum kepada laju cahaya dalam medium // Nisbah sin sudut tuju kepada sin sudut biasan. <i>Ratio of speed of light in vacuum to the speed of light in medium // Ratio of sin of incident angle to the sin of refractive angle</i>	1	1
	(b)	(i)	Gantian yang betul / Correct substitution: $n = \frac{1}{\sin c}$ $1.49 = \frac{1}{\sin c}$	1	
			Jawapan dengan unit yang betul / Answer with correct unit: $c = 42.155^\circ$	1	

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks
	(ii)			1	9
	(c)	(i)	– Panjang fokus lebih/panjang. <i>Focal length more/longer.</i> – Imej tajam // Imej jelas. <i>Sharp image // Clear image</i>	1 1	
		(ii)	– Diameter kanta lebih panjang. <i>Diameter of lense more longer.</i> – Imej tajam // Imej jelas. <i>Sharp image // Clear image</i>	1 1	
	(d)		Kanta P / Lens P	1	
3	(a)		Kanta penumpu / Converging lens	1	6
	(b)		Kanta cembung <i>Curve lens</i>  Atau / Or Kanta cembung <i>Curve lens</i> 	1	
	(c)	(i)	Berkurang / Decreases	1	
		(ii)	Dikecilkan / Diminished	1	
	(d)		$m = \frac{9}{12} / \frac{0.09}{0.12}$ $= 0.75$	1 1	

Bahagian C

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks
4	(a)		Pembiasan / Refraction	1	
	(b)	(i)	Sudut biasan Rajah 10.1 > Rajah 10.2 <i>Angle of refraction in Diagram 10.1 > Diagram 10.2</i>	1	
		(ii)	Ketumpatan optik Rajah 10.1 < Rajah 10.2 <i>Optical density in Diagram 10.1 < Diagram 10.2</i>	1	
		(iii)	Halaju cahaya yang melalui blok Rajah 10.1 > Rajah 10.2 <i>The velocity of light passing through the block in Diagram 10.1 > Diagram 10.2</i>	1	

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks															
(c)	(i)	Indeks biasan bertambah, ketumpatan optik bertambah <i>Refractive index increases, optical density increases</i>		1																
	(ii)	Indeks biasan bertambah, halaju cahaya yang melalui medium berkurang <i>Refractive index increases, velocity of light passing through the medium decreases</i>		1																
(d)		– Cahaya merambat dari air ke udara / Cahaya dari medium lebih tumpat ke medium kurang tumpat <i>Light propagates from water to air / Lights from denser to less dense medium</i> – Ketumpatan air lebih tinggi / Ketumpatan udara lebih rendah <i>Density of water higher / Density of air lower</i> – Cahaya dibiaskan <i>Light refracted</i> – Menjauhi normal <i>Away from normal</i> – Halaju cahaya dalam udara tinggi <i>Velocity of light in air is high</i> – Indeks biasan air tinggi / Indeks biasan udara rendah <i>Refractive index of water is high / Refractive index of air is low</i> – Dalam ketara <i>Apparent depth</i> (Mana-mana empat jawapan) (Any four answers)		4																
(e)		<table><tr><th>Ciri-ciri / Characteristics</th><th>Sebab / Reason</th></tr><tr><td>Kelenturan tinggi <i>High flexibility</i></td><td>Mudah bengkok <i>Bent easily</i></td></tr><tr><td>Indeks biasan teras dalam tinggi <i>High refractive index of inner core</i></td><td>Pantulan dalam penuh // Sudut genting rendah <i>Total internal reflection // Small critical angle</i></td></tr><tr><td>Ketulenan tinggi <i>High purity</i></td><td>Cahaya tidak terhalang/diserap // Tiada kehilangan tenaga/data // Cahaya dipantul sepenuhnya/Pantulan dalam penuh <i>Light does not blocked/absorbed // No energy/data/signal loss // Light fully reflected/Total internal reflection</i></td></tr><tr><td>Kaca / Gentian kaca <i>Glass / Fibre glass</i></td><td>Indeks biasan tinggi // Pantulan dalam penuh // Sudut genting rendah. <i>High refractive index // Total internal reflection // Low critical angle.</i></td></tr><tr><td>Himpunan <i>Bundle</i></td><td>Banyak cahaya/data // Lebih terang <i>More light/data signal // Brighter</i></td></tr><tr><td>Indeks biasan penyalut luar rendah <i>Refractive index cladding low</i></td><td>Pantulan dalam penuh di teras dalam <i>Total internal reflection at inner core</i></td></tr><tr><td>Ketumpatan optik tinggi <i>High optical density</i></td><td>Indeks biasan tinggi // Pantulan dalam penuh // Sudut genting rendah <i>High refractive index // Total internal reflection // Small critical angle</i></td></tr></table>	Ciri-ciri / Characteristics	Sebab / Reason		Kelenturan tinggi <i>High flexibility</i>	Mudah bengkok <i>Bent easily</i>	Indeks biasan teras dalam tinggi <i>High refractive index of inner core</i>	Pantulan dalam penuh // Sudut genting rendah <i>Total internal reflection // Small critical angle</i>	Ketulenan tinggi <i>High purity</i>	Cahaya tidak terhalang/diserap // Tiada kehilangan tenaga/data // Cahaya dipantul sepenuhnya/Pantulan dalam penuh <i>Light does not blocked/absorbed // No energy/data/signal loss // Light fully reflected/Total internal reflection</i>	Kaca / Gentian kaca <i>Glass / Fibre glass</i>	Indeks biasan tinggi // Pantulan dalam penuh // Sudut genting rendah. <i>High refractive index // Total internal reflection // Low critical angle.</i>	Himpunan <i>Bundle</i>	Banyak cahaya/data // Lebih terang <i>More light/data signal // Brighter</i>	Indeks biasan penyalut luar rendah <i>Refractive index cladding low</i>	Pantulan dalam penuh di teras dalam <i>Total internal reflection at inner core</i>	Ketumpatan optik tinggi <i>High optical density</i>	Indeks biasan tinggi // Pantulan dalam penuh // Sudut genting rendah <i>High refractive index // Total internal reflection // Small critical angle</i>	
Ciri-ciri / Characteristics	Sebab / Reason																			
Kelenturan tinggi <i>High flexibility</i>	Mudah bengkok <i>Bent easily</i>																			
Indeks biasan teras dalam tinggi <i>High refractive index of inner core</i>	Pantulan dalam penuh // Sudut genting rendah <i>Total internal reflection // Small critical angle</i>																			
Ketulenan tinggi <i>High purity</i>	Cahaya tidak terhalang/diserap // Tiada kehilangan tenaga/data // Cahaya dipantul sepenuhnya/Pantulan dalam penuh <i>Light does not blocked/absorbed // No energy/data/signal loss // Light fully reflected/Total internal reflection</i>																			
Kaca / Gentian kaca <i>Glass / Fibre glass</i>	Indeks biasan tinggi // Pantulan dalam penuh // Sudut genting rendah. <i>High refractive index // Total internal reflection // Low critical angle.</i>																			
Himpunan <i>Bundle</i>	Banyak cahaya/data // Lebih terang <i>More light/data signal // Brighter</i>																			
Indeks biasan penyalut luar rendah <i>Refractive index cladding low</i>	Pantulan dalam penuh di teras dalam <i>Total internal reflection at inner core</i>																			
Ketumpatan optik tinggi <i>High optical density</i>	Indeks biasan tinggi // Pantulan dalam penuh // Sudut genting rendah <i>High refractive index // Total internal reflection // Small critical angle</i>																			
					20															