

# K A N D U N G A N

2	Senarai Rumus MT 3472
3	Jadual Taburan Normal Piawai
4	Kertas Model SPM Kertas 1
16	Kertas Model SPM Kertas 2
30	Cadangan Pemarkahan
44	QR Kod Latihan & Bahan Rujukan
48	Nota Tambahan

## SENARAI RUMUS MATEMATIK TAMBAHAN 3472

- 1  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
- 2  $a^m \times a^n = a^{m+n}$
- 3  $a^m \div a^n = a^{m-n}$
- 4  $(a^m)^n = a^{mn}$
- 5  $\log_a mn = \log_a m + \log_a n$
- 6  $\log_a \frac{m}{n} = \log_a m - \log_a n$
- 7  $\log_a m^n = n \log_a m$
- 8  $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$
- 9  $T_n = a + (n-1)d$
- 10  $S_n = \frac{n}{2}[2a + (n-1)d]$
- 11  $T_n = ar^{n-1}$
- 12  $S_n = \frac{a(r^n - 1)}{r - 1} = \frac{a(1 - r^n)}{1 - r}, r \neq 1$
- 13  $S_\infty = \frac{a}{1 - r}, |r| < 1$
- 14  $y = uv, \frac{dy}{dx} = u \frac{dv}{dx} + v \frac{du}{dx}$
- 15  $y = \frac{u}{v}, \frac{dy}{dx} = \frac{v \frac{du}{dx} - u \frac{dv}{dx}}{v^2}$
- 16  $\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du} \times \frac{du}{dx}$
- 17 Luas di bawah lengkung  
*Area under a curve*  
 $= \int_a^b y \, dx$  atau (or)  
 $= \int_a^b x \, dy$
- 18 Isi padu kisanan  
*Volume of revolution*  
 $= \int_a^b \pi y^2 \, dx$  atau (or)  
 $= \int_a^b \pi x^2 \, dy$
- 19  $I = \frac{Q_1}{Q_0} \times 100$
- 20  $\bar{I} = \frac{\sum W_i I_i}{\sum W_i}$
- 21  ${}^n P_r = \frac{n!}{(n-r)!}$
- 22  ${}^n C_r = \frac{n!}{(n-r)! r!}$
- 23  $P(X=r) = {}^n C_r p^r q^{n-r}, p+q=1$
- 24 Min / Mean,  $\mu = np$
- 25  $\sigma = \sqrt{npq}$
- 26  $Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$
- 27 Panjang lengkok,  $s = r\theta$   
*Arc length,  $s = r\theta$*
- 28 Luas sektor,  $L = \frac{1}{2} r^2 \theta$   
*Area of sector,  $A = \frac{1}{2} r^2 \theta$*
- 29  $\sin^2 A + \cos^2 A = 1$   
 $\sin^2 A + \cos^2 A = 1$
- 30  $\sec^2 A = 1 + \tan^2 A$   
 $\sec^2 A = 1 + \tan^2 A$
- 31  $\operatorname{cosec}^2 A = 1 + \cot^2 A$   
 $\operatorname{cosec}^2 A = 1 + \cot^2 A$
- 32  $\sin 2A = 2 \sin A \cos A$   
 $\sin 2A = 2 \sin A \cos A$
- 33  $\cos 2A = \cos^2 A - \sin^2 A$   
 $= 2 \cos^2 A - 1$   
 $= 1 - 2 \sin^2 A$
- 34  $\tan 2A = \frac{2 \tan A}{1 - \tan^2 A}$
- 35  $\sin(A \pm B) = \sin A \cos B \pm \cos A \sin B$   
 $\sin(A \pm B) = \sin A \cos B \pm \cos A \sin B$
- 36  $\cos(A \pm B) = \cos A \cos B \mp \sin A \sin B$   
 $\cos(A \pm B) = \cos A \cos B \mp \sin A \sin B$
- 37  $\tan(A \pm B) = \frac{\tan A \pm \tan B}{1 \mp \tan A \tan B}$
- 38  $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$
- 39  $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$   
 $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$
- 40 Luas segi tiga / *Area of triangle*  
 $= \frac{1}{2} ab \sin C$
- 41 Titik yang membahagi suatu tembereng garis  
*A point dividing a segment of a line*  
 $(x, y) = \left( \frac{nx_1 + mx_2}{m+n}, \frac{ny_1 + my_2}{m+n} \right)$
- 42 Luas segi tiga / *Area of triangle*  
 $= \frac{1}{2} |(x_1 y_2 + x_2 y_3 + x_3 y_1) - (x_2 y_1 + x_3 y_2 + x_1 y_3)|$
- 43  $|\underline{r}| = \sqrt{x^2 + y^2}$
- 44  $\hat{\underline{r}} = \frac{x\mathbf{i} + y\mathbf{j}}{\sqrt{x^2 + y^2}}$

## JADUAL TABURAN NORMAL PIAWAI

**THE UPPER TAIL PROBABILITY  $Q(z)$  FOR THE NORMAL DISTRIBUTION  $N(0, 1)$   
KEBARANGKALIAN Hujung ATAS  $Q(z)$  BAGI TABURAN NORMAL  $N(0, 1)$**

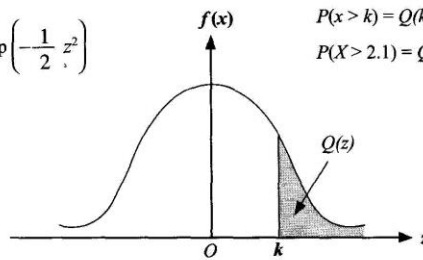
z											Minus / Tolak								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641	4	8	12	16	20	24	28	32	36
0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247	4	8	12	16	20	24	28	32	36
0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859	4	8	12	15	19	23	27	31	35
0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483	4	7	11	15	19	22	26	30	34
0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121	4	7	11	15	18	22	25	29	32
0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776	3	7	10	14	17	20	24	27	31
0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451	3	7	10	13	16	19	23	26	29
0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148	3	6	9	12	15	18	21	24	27
0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867	3	5	8	11	14	16	19	22	25
0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611	3	5	8	10	13	15	18	20	23
1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379	2	5	7	9	12	14	16	19	21
1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170	2	4	6	8	10	12	14	16	18
1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985	2	4	6	7	9	11	13	15	17
1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823	2	3	5	6	8	10	11	13	14
1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681	1	3	4	6	7	8	10	11	13
1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559	1	2	4	5	6	7	8	10	11
1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367	1	2	3	4	4	5	6	7	8
1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294	1	1	2	3	4	4	5	6	6
1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233	1	1	2	3	4	4	5	5	5
2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183	0	1	1	2	2	3	3	4	4
2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143	0	1	1	2	2	3	3	4	4
2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110	0	1	1	1	2	2	3	3	3
2.3	0.0107	0.0104	0.0102								0	1	1	1	1	2	2	2	2
				0.00990	0.00964	0.00939	0.00914				3	5	8	10	13	15	18	20	23
								0.00889	0.00866	0.00842	2	5	7	9	12	14	16	16	21
2.4	0.00820	0.00798	0.00776	0.00755	0.00734						2	4	6	8	11	13	15	17	19
						0.00714	0.00695	0.00676	0.00657	0.00639	2	4	6	7	9	11	13	15	17
2.5	0.00621	0.00604	0.00587	0.00570	0.00554	0.00539	0.00523	0.00508	0.00494	0.00480	2	3	5	6	8	9	11	12	14
2.6	0.00466	0.00453	0.00440	0.00427	0.00415	0.00402	0.00391	0.00379	0.00368	0.00357	1	2	3	5	6	7	9	9	10
2.7	0.00347	0.00336	0.00326	0.00317	0.00307	0.00298	0.00289	0.00280	0.00272	0.00264	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.8	0.00256	0.00248	0.00240	0.00233	0.00226	0.00219	0.00212	0.00205	0.00199	0.00193	1	1	2	3	4	4	5	6	6
2.9	0.00187	0.00181	0.00175	0.00169	0.00164	0.00159	0.00154	0.00149	0.00144	0.00139	0	1	1	2	2	3	3	4	4
3.0	0.00135	0.00131	0.00126	0.00122	0.00118	0.00114	0.00111	0.00107	0.00104	0.00100	0	1	1	2	2	3	3	4	4

Contoh/Example  
Jika  $X \sim N(0, 1)$ , maka  
If  $X \sim N(0, 1)$ , then

$P(x > k) = Q(k)$   
 $P(X > 2.1) = Q(2.1) = 0.0179$

$$f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{1}{2} z^2\right)$$

$$Q(z) = \int_k^{\infty} f(z) dz$$



**KERTAS MODEL SPM****MATEMATIK TAMBAHAN****Kertas 1****3472/1****2 jam****Dua jam****JANGAN BUKA KERTAS PEPERIKSAAN INI SEHINGGA DIBERITAHU**

1. Kertas peperiksaan ini mengandungi dua bahagian:  
Bahagian A dan Bahagian B.
2. Jawab semua soalan dalam Bahagian A dan mana-mana dua soalan daripada Bahagian B.
3. Kertas peperiksaan ini adalah dalam dwibahasa.
4. Tunjukkan langkah-langkah dalam kerja mengira anda. Ini boleh membantu anda untuk mendapatkan markah.
5. Sekiranya anda hendak menukar jawapan, batalkan jawapan yang telah dibuat. Kemudian tulis jawapan yang baharu.
6. Rajah yang mengiringi soalan tidak dilukis mengikut skala kecuali dinyatakan.
7. Markah yang diperuntukkan bagi setiap soalan ditunjukkan dalam kurungan.
8. Anda dibenarkan menggunakan kalkulator saintifik.

Untuk Kegunaan Pemeriksa			
Bahagian	Soalan	Markah Penuh	Markah Diperoleh
A	1	5	
	2	7	
	3	4	
	4	4	
	5	6	
	6	5	
	7	5	
	8	6	
	9	5	
	10	5	
	11	6	
	12	6	
B	13	8	
	14	8	
	15	8	
JUMLAH		80	

## Bahagian A

[64 markah]

*Jawab semua soalan*

- 1 (a) Tentukan sama ada persamaan-persamaan yang berikut ialah suatu sistem persamaan linear dalam tiga pemboleh ubah atau bukan.

*Determine whether the following equations are a system of linear equation in three variables or not.*

	Persamaan algebra / Algebraic equation
(i)	$s + 2(q - p) = 5$ $3q + 2s = -6p$ $4q + p = \frac{s}{3}$
(ii)	$7f + 3g = z - 2h$ $e(12 - 6g) = f$ $4h + 6g - f = 0$
(iii)	$x + 2y - z = 5x$ $2 - y = 6z + \frac{3}{5}x$ $2(y + 3z) = 4x - 1$

[3 markah]

[3 marks]

- (b) Tulis persamaan linear dalam tiga pemboleh ubah bagi setiap pernyataan berikut:

*Write the linear equation in three variables for each of the following statements:*

- (i) Cikgu Azlin membeli dua buah buku Matematik, sebuah buku Sejarah dan tiga buah buku Kimia untuk dihadiahkan kepada anak muridnya. Dia membayar sebanyak RM150 untuk kesemua buku tersebut.

*Cikgu Azlin bought two Mathematics books, a History book and three Chemistry books to be given to her students. She paid RM150 for all the books.*

- (ii) Sudut yang paling besar dalam sebuah segi tiga ialah  $30^\circ$  lebih daripada hasil tambah dua sudut yang lain.

*The largest angle in a triangle is  $30^\circ$  more than the sum of the other two angles.*

[ 2 markah]

[2 marks]

- 2 (a) Tukarkan yang berikut kepada pecahan.

*Convert the following to fractions.*

(i) 12.645645645...

(ii)  $\frac{\sqrt{50} + \sqrt{18}}{\sqrt{8}}$

[ 4 markah]

[4 marks]

- (b) Selesaikan persamaan berikut.

*Solve the following equation.*

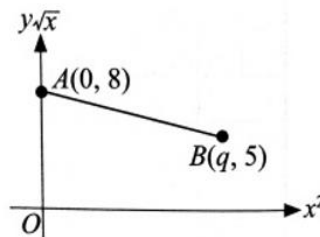
$$\log_m 324 - \log_{\sqrt{m}} m^2 = -6$$

[3 markah]

[3 marks]

- 3 Pemboleh ubah  $x$  dan  $y$  dihubungkan oleh persamaan  $y = \frac{p}{\sqrt{x}} - \frac{x\sqrt{x}}{2}$  dengan keadaan  $p$  ialah pemalar. Rajah 1 menunjukkan garis lurus AB diperolehi dengan memplot  $y\sqrt{x}$  melawan  $x^2$ .

*The variables  $x$  and  $y$  are related by the equation  $y = \frac{p}{\sqrt{x}} - \frac{x\sqrt{x}}{2}$  where  $p$  is a constant. Diagram 1 shows the straight line AB obtained by plotting  $y\sqrt{x}$  against  $x^2$ .*



Rajah 1/ Diagram 1

- (a) Ungkapkan persamaan  $y = \frac{p}{\sqrt{x}} - \frac{x\sqrt{x}}{2}$  dalam bentuk linear, yang digunakan untuk memperoleh graf garis lurus seperti rajah di atas.

*Express the equation  $y = \frac{p}{\sqrt{x}} - \frac{x\sqrt{x}}{2}$  in linear form, used to obtain the straight line graph as shown above.*

[1 markah]

[1 mark]

- (b) Cari nilai bagi  $p$  dan bagi  $q$ .

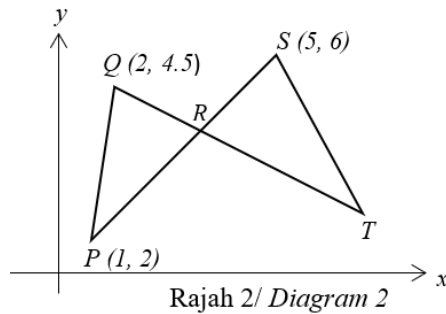
[3 markah]

*Find the value of  $p$  and of  $q$ .*

[3 marks]

- 4 Dalam Rajah 2, PRS dan QRT ialah garis lurus. R ialah titik tengah PS dan  $QR : RT = 1 : 5$ .

*In Diagram 2, PRS and QRT are straight lines. R is the midpoint of PS and  $QR : RT = 1 : 5$*



Cari

Find

- (a) koordinat titik R, [ 1 markah ]  
*the coordinate of point R,* [ 1 mark ]
- (b) koordinat titik T. [ 3 markah ]  
*the coordinate of point T.* [ 3 marks ]
- 5 (a) Selesaikan persamaan  $8 \sin \frac{\theta}{2} \cos \frac{\theta}{2} = 3$  untuk  $0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$ . [ 3 markah ]  
*Solve the equation  $8 \sin \frac{\theta}{2} \cos \frac{\theta}{2} = 3$  for  $0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$*  [ 3 marks ]
- (b) Jika  $\tan \theta = t$  untuk  $90^\circ \leq \theta \leq 270^\circ$ , ungkapkan  $\sin 2\theta$  dalam sebutan  $t$ . [3 markah]  
*If  $\tan \theta = t$  for  $90^\circ \leq \theta \leq 270^\circ$ , express  $\sin 2\theta$  in terms of  $t$ .* [3 marks ]
- 6 (a) Terbitkan rumus hasil tambah  $n$  sebutan pertama,  $S_n$  bagi jangjang geometri. [3 markah]  
*Deriving the formula of sum of the first  $n$  terms,  $S_n$  of geometric progressions.* [3 marks ]
- (b) Nilai sebuah kereta baru ialah RM50 000. Jika kereta itu menyusut 5% setiap tahun, cari bilangan tahun apabila nilai kereta itu adalah separuh daripada nilai harga asalnya. [2 markah]  
*The value of a new car is RM50 000. If the value of the car depreciates 5% each year, find the number of years when the value of car is half of the original price.* [2 marks ]

- 7 (a) Cari nilai bagi  $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 36}{6 - x}$ . [ 2 markah ]

*Find the value of  $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 36}{6 - x}$ .* [ 2 marks ]

- (b) Cari  $\frac{dy}{dx}$  bagi  $y = 3x^2 - 7$  dengan menggunakan prinsip pertama. [3 markah]

*Find  $\frac{dy}{dx}$  of  $y = 3x^2 - 7$  by using first principle.* [3 marks]

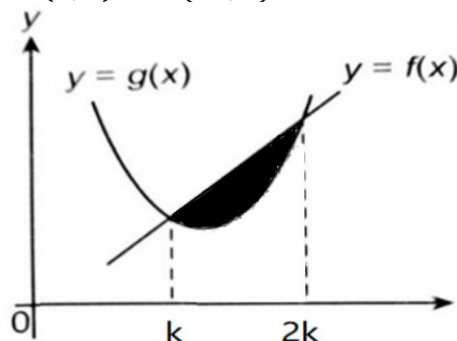
- 8 (a) Diberi  $\frac{d}{dx} \left[ \frac{x^2}{5x-6} \right] = \frac{4}{3} f(x)$ , cari nilai bagi  $a$  jika  $\int_0^1 [3a - f(x)] dx = 9a$ .

*Given  $\frac{d}{dx} \left[ \frac{x^2}{5x-6} \right] = \frac{4}{3} f(x)$ , determine the value of  $a$  if  $\int_0^1 [3a - f(x)] dx = 9a$ .*

[3 markah]  
[3 marks]

- (b) Rajah 3 menunjukkan lengkung  $y = g(x)$  dan garis lurus  $y = f(x)$  yang bersilang pada  $(k, 2)$  dan  $(2k, 4)$ .

*The diagram 3 shows a curve  $y = g(x)$  and a straight line  $y = f(x)$  that intersects one another at  $(k, 2)$  and  $(2k, 4)$ .*



Rajah 3/ Diagram 3

Diberi  $g(x) = 4x^2 - 10x + 8$ , cari

*Given  $g(x) = 4x^2 - 10x + 8$ , find*

(i)  $\int_k^{2k} f(x) dx$ , dalam sebutan  $k$ ,

$\int_k^{2k} f(x) dx$ , in terms of  $k$ .

- (ii) luas rantau berlorek, dalam sebutan  $k$ .

*the area of the shaded region, in terms of  $k$ .*

[3 markah]  
[3 marks]



- 9 Dalam suatu permainan, seorang pemain dikehendaki memasukkan sebiji bola ping pong ke dalam sebuah bakul dari suatu jarak tertentu. Setiap pemain diberikan 4 kali percubaan. Kabarangkalian bahawa seorang pemain dapat memasukkan bola ping pong ke dalam bakul itu ialah 0.35.

*In a game, a player is required to throw ping pong balls into a basket from a certain distance. Each player is given 4 attempts. The probability that a player succeeds in throwing a ping pong ball into the basket is 0.35.*

- (a) Jika  $X$  mewakili bilangan kali bola ping pong masuk ke dalam bakul, tunjukkan bahawa  $X$  ialah pemboleh ubah rawak diskret.

*If  $X$  represents the number of times a ping pong ball enters the basket, show that  $X$  is a discrete random variable.*

[1 markah]

[1 mark]

- (b) Senaraikan semua kesudahan yang mungkin dalam satu jadual dan seterusnya lukis satu graf untuk mewakili kebarangkaliannya.

*List all the possible outcomes in one table and then draw a graph to represent the probabilities.*

[4 markah]

[4 marks]

- 10 (a) Hitung nilai bagi  $gg^{-1}(2)$ .

[1 markah]

*Calculate the value of  $gg^{-1}(2)$ .*

[1 mark]

- (b) Diberi fungsi  $g(x) = 5 - 4x$  dan fungsi gubahan  $fg(x) = \frac{4}{x+5}$ ,  $x \neq -5$ , tentukan fungsi  $f$ .

*Given a function  $g(x) = 5 - 4x$  and a composite function  $fg(x) = \frac{4}{x+5}$ ,  $x \neq -5$ , determine the function  $f$ .*

[3 markah]

[3 marks]

- (c) Diberi  $f: x \rightarrow \frac{1}{x}$ ,  $x \neq 0$ , cari nilai bagi  $f^{3n}(2)$  jika  $n$  ialah nombor ganjil.

*Given  $f: x \rightarrow \frac{1}{x}$ ,  $x \neq 0$ , find the value of  $f^{3n}(2)$  if  $n$  is an odd number.*

[1 markah]

[1 mark]

- 11 (a) Sepasang suami isteri bersama 5 orang anak mereka disusun dalam satu baris untuk sesi bergambar. Berapakah susunan berlainan yang mungkin jika pasangan suami isteri itu mesti duduk bersama?

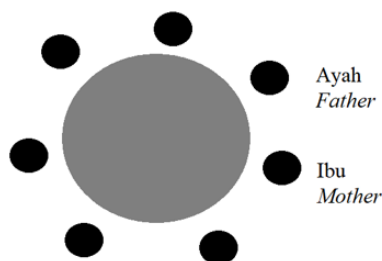
*Given a married couple with their 5 children were arranged in a row for a photo session. How many different possible seating arrangements are there if the married couple must sit together?*

[2 markah]

[2 marks]

- (b) Selepas sesi bergambar, pasangan suami isteri bersama 5 orang anak ini menjamu selera di sebuah restoran. Rajah di bawah menunjukkan tempat duduk mereka mengelilingi sebuah meja bulat.

*After the photo session, this married couple with their 5 children dined at a restaurant. The diagram below shows the married couple with their 5 children sitting at a round table.*



Rajah 4/ Diagram 4

Berapakah susunan kedudukan berlainan yang mungkin bagi mereka jika pasangan suami isteri itu mesti duduk bersama?

*How many different possible seating arrangements are there for them if the married couple must sit together?*

[2markah]

[2 marks]

- (c) Jadual di bawah menunjukkan menu di restoran itu.

*The table below shows the menu in the restaurant.*

Makanan <i>Food</i>	Minuman <i>Drinks</i>
Nasi Ayam <i>Chicken Rice</i>	Jus Buah-buahan <i>Fruit Juice</i>
Nasi Lemak	Minuman Berkarbonat <i>Soft Drinks</i>
Nasi Goreng <i>Fried Rice</i>	Kopi <i>Coffee</i>
Nasi Kari <i>Curry Rice</i>	Teh <i>Tea</i>
Mi Goreng <i>Fried Noodles</i>	
Ayam Goreng <i>Fried Chicken</i>	

Si Ayah ingin membeli sekurang-kurangnya 4 jenis makanan dan tepat 2 jenis minuman. Berapakah bilangan pilihan yang boleh dibuat bagi Si Ayah?

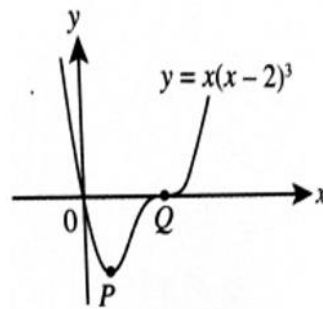
*The father wants to buy at least 4 types of food and exactly 2 types of drinks. How many choices can the father make?*

[2 markah]

[2 marks]

- 12 (a) Rajah 5 menunjukkan sebahagian daripada lengkung  $y = x(x - 2)^3$ .

The diagram 5 shows a part of the curve  $y = x(x - 2)^3$ .



Rajah 5/ Diagram 5

- (i) Cari ungkapan bagi  $\frac{dy}{dx}$ .

Find the expression for  $\frac{dy}{dx}$ .

- (ii) Nyarakan sama ada titik pegun Q ialah titik maksimum, titik minimum atau titik lengkok balas.

State whether the turning point is maximum point, minimum point or point of inflection.

[3 markah]

[3 marks]

- (b) Diberi  $y = x(3 - x)$ .

Ungkapkan  $y \frac{d^2y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + 12$  dalam sebutan  $x$  yang paling ringkas.

Given that  $y = x(3 - x)$ .

Express  $y \frac{d^2y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + 12$  in the simplest form in term of  $x$ .

[ 3 markah ]

[ 3 marks ]

## Bahagian B

[16 markah]

Bahagian ini mengandungi **tiga** soalan. Jawab **dua** soalan.

- 13 (a) Tunjukkan bahawa persamaan kuadratik  $3x^2 - 2mx + 1 + m^2 = 0$  tidak mempunyai punca nyata bagi semua nilai  $m$ .

*Show that the quadratic equation  $3x^2 - 2mx + 1 + m^2 = 0$  has no real roots for all values of  $m$ .*

[ 1 markah ]

[ 1 mark ]

- (b) Graf bagi fungsi kuadratik  $f(x) = px^2 - 12x + h$ , dengan keadaan  $p$  dan  $h$  ialah pemalar, mempunyai satu titik maksimum.

*The graph of a quadratic function  $f(x) = px^2 - 12x + h$ , where  $p$  and  $h$  are constants, has a maximum point.*

- (i) Diberi  $p$  ialah satu integer dengan keadaan  $-2 < p < 2$ , nyatakan nilai  $p$ .

*Given  $p$  is an integer such that  $-2 < p < 2$ , state the value of  $p$ .*

[ 1 markah ]

[ 1 mark ]

- (ii) Seterusnya, cari nilai  $h$  apabila graf itu menyentuh paksi- $x$  pada satu titik sahaja.

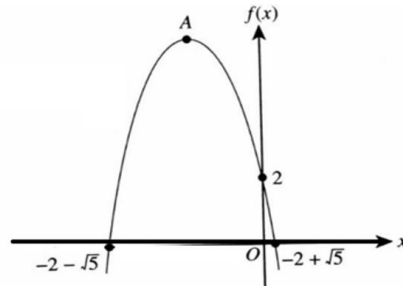
*Hence, find the value of  $h$  when the graph touches the  $x$ -axis at only one point.*

[ 2 markah ]

[ 2 marks ]

- (c) Rajah 6 menunjukkan graf bagi fungsi kuadratik  $f(x)$ . A ialah titik maksimum graf itu dengan pintasan-x ialah  $-2 - \sqrt{5}$  dan  $-2 + \sqrt{5}$  serta pintasan-y ialah 2.

*The diagram 6 shows the graph of a quadratic function  $f(x)$ . A is the maximum point of the graph where the x-intercepts are  $-2 - \sqrt{5}$  and  $-2 + \sqrt{5}$  and the y-intercept is 2.*



Rajah 6/ Diagram 6

Bentukkan satu persamaan kuadratik dalam bentuk am yang memuaskan graf fungsi kuadratik itu dengan keadaan  $f(x) = 0$ .

*Form a quadratic equation in the general form that satisfies the graph of quadratic function such that  $f(x) = 0$ .*

[ 3 markah ]

[3 marks]

- (d) Diberi  $h(x) = 2(x - 1)^2 + 2$ , nyatakan kesan kepada kelebaran graf jika fungsi ini bertukar kepada  $g(x) = (x - 1)^2 + 2$ .

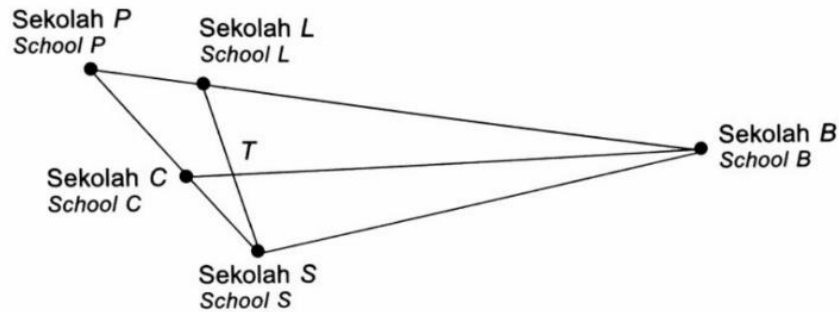
*Given  $h(x) = 2(x - 1)^2 + 2$ , state the effect on the width of the graph when the function changes into  $g(x) = (x - 1)^2 + 2$ .*

[ 1 markah ]

[1 mark]

- 14 Rajah 7 menunjukkan lokasi lima buah sekolah di sekitar Bandar Melaka, iaitu P, L, B, S dan C.

Diagram 7 shows the locations of five schools in Malacca Town, which are P, L, B, S and C.



Rajah 7/ Diagram 7

Vektor dari B ke L ialah  $12\vec{x}$  dan vektor dari B ke S ialah  $16\vec{x} + 10\vec{y}$ . T ialah persimpangan bersilang antara laluan lurus BC dan LS. Diberi jarak L dari B adalah 3 kali dari P. C berada di tengah-tengah antara P dan S di laluan lurus PS.

The vector from B to L is  $12\vec{x}$  and the vector from B to S is  $16\vec{x} + 10\vec{y}$ . T is the intersection junction between the straight road BC and LS. Given the distance of L from B is 3 times from P. C is located in the middle between P and S on the straight road PS.

- (a) Cari vektor, dalam sebutan  $\vec{x}$  dan  $\vec{y}$ , dari

Find the vector, in terms of  $\vec{x}$  and  $\vec{y}$ , from

- (i) L ke S  
L to S
- (ii) B ke C  
B to C

[ 3 markah ]

[ 3 marks ]

- (b) Cari nisbah BT : TC.

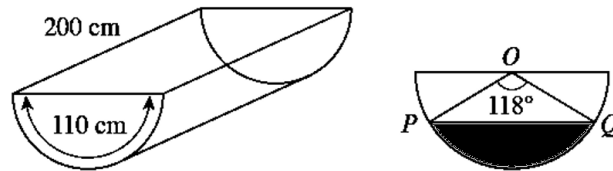
[ 5 markah ]

Find the ratio BT : TC.

[ 5 marks ]

- 15 Sekeping aluminium yang berbentuk segi empat tepat berukuran 200 cm dan 110 cm dibengkokkan untuk membentuk separuh permukaan melengkung silinder. Dua semi bulatan dilekatkan di kedua-dua hujung bentuk itu untuk membuat sebuah bekas air seperti yang ditunjukkan di Rajah 8.

*A rectangular piece of aluminum measuring 200 cm by 110 cm is bent into a semi cylinder. Two semicircles are used to seal up the two ends of the semi cylinder so that it becomes a container to hold water as shown in Diagram 8.*



Rajah 8/ Diagram 8

Bekas itu diletakkan secara mengufuk dan air dituangkan ke dalamnya. PQ mewakili paras air itu dalam bekas itu dengan O ialah pusat bulatan dan  $\angle POQ = 118^\circ$ .

(Guna  $\pi = 3.142$ )

*The container is held horizontally and water is poured into the container. PQ represents the level of water in the container and O is the center of the semicircle and  $\angle POQ = 118^\circ$ .*

(Use  $\pi = 3.142$ )

- (a) Tunjukkan bahawa jejari silinder itu ialah 35 cm, betulkan kepada cm terhampir.

*Show that the radius of the cylinder is about 35 cm, correct to the nearest cm.*

[ 2 markah]

[2 marks]

- (b) Seterusnya, hitung

*Hence, calculate*

- (i) luas dalam  $\text{cm}^2$ , tembereng berlorek

*the area of the shaded segment, in  $\text{cm}^2$*

- (ii) isi padu dalam liter, air itu di dalam bekas.

*the volume of water in the container, in liters.*

[ 6 markah]

[6 marks]

**KERTAS MODEL SPM****MATEMATIK TAMBAHAN****Kertas 2****3472/2****2 jam 30 minit**

JANGAN BUKA KERTAS PEPERIKSAAN INI SEHINGGA DIBERITAHU

1. Kertas peperiksaan ini adalah dalam dwibahasa.
2. Kertas peperiksaan ini mengandungi tiga bahagian: Bahagian A, Bahagian B dan Bahagian C.
3. Jawab semua soalan dalam Bahagian A, mana-mana tiga soalan daripada Bahagian B dan mana-mana dua soalan daripada Bahagian C.
4. Rajah yang mengiringi soalan tidak dilukis mengikut skala kecuali dinyatakan.
5. Kerja mengira mesti ditunjukkan.
6. Markah yang diperuntukkan bagi setiap soalan dan ceraihan soalan ditunjukkan dalam kurungan.
7. Anda dibenarkan menggunakan kalkulator saintifik.

Untuk Kegunaan Pemeriksa			
Bahagian	Soalan	Markah Penuh	Markah Diperoleh
A (Jawab semua)	1	5	
	2	6	
	3	8	
	4	8	
	5	9	
	6	7	
	7	7	
B (Jawab 3 soalan)	8	10	
	9	10	
	10	10	
	11	10	
C (Jawab 2 soalan)	12	10	
	13	10	
	14	10	
	15	10	
<b>JUMLAH</b>		<b>100</b>	



**Bahagian A**

[50 markah ]

Jawab **semua** soalan.

1 Diberi sistem persamaan seperti yang berikut.

*Given the following system of equations as follow.*

$$\begin{aligned}x + 2y - z &= 4 \\3x - y + (k - 2)^2z &= 3k + 2 \\2x + 3y + 2z &= 7\end{aligned}$$

- (a) Cari nilai-nilai  $k$  yang mungkin sekiranya sistem persamaan ini tidak mempunyai penyelesaian.

*Find the possible values of  $k$  if the system of equation has no solution.*

[ 4 markah ]

[4 marks]

- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan tidak mempunyai penyelesaian?

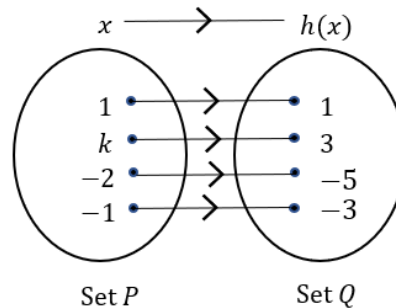
*What is the meant by no solution?*

[ 1 markah ]

[1 mark]

2 Dalam rajah 1 di bawah, fungsi  $h$  memetakan set  $P$  kepada set  $Q$ .

*In the diagram 1, function  $h$  maps set  $P$  onto set  $Q$ .*



Rajah 1 / Diagram 1

- (a) (i) Nyatakan nilai  $k$ .

*State the value of  $k$ .*

- (ii) Menggunakan tatatanda fungsi ungkapkan  $h(x)$  dalam sebutan  $x$ .

*Using a function notation, express  $h(x)$  in terms of  $x$ .*

[2 markah ]

[ 2 marks ]

- (b) Cari objek bagi  $-9$ .

[ 2 markah ]

*Find the object of  $-9$ .*

[ 2 marks ]

- (c) Cari imej bagi  $3$ .

[ 2 markah ]

*Find the image of  $3$ .*

[ 2 marks ]

- 3 (a) Jika  $\alpha$  dan  $\beta$  ialah punca-punca bagi persamaan kuadratik  $2x^2 - 4x + 5 = 0$ , cari persamaan kuadratik yang mempunyai punca-punca  $\left(\alpha - \frac{1}{\beta}\right)$  dan  $\left(\beta - \frac{1}{\alpha}\right)$ .

*If  $\alpha$  and  $\beta$  are the roots of the quadratic equation  $2x^2 - 4x + 5 = 0$ , find the quadratic equation that has the roots  $\left(\alpha - \frac{1}{\beta}\right)$  and  $\left(\beta - \frac{1}{\alpha}\right)$ .*

[3 markah]

[3 marks]

- (b) Seterusnya, selesaikan ketaksamaan kuadratik  $2x^2 - 4x + 5 > 3x$ .

*Hence, solve the quadratic inequality  $2x^2 - 4x + 5 > 3x$ .*

[2 markah]

[2 marks]

- (c) Satu daripada punca persamaan kuadratik  $x^2 + kx + 16 = 0$  ialah 25% punca yang satu lagi. Cari nilai-nilai yang mungkin bagi  $k$ .

*One of the roots of the quadratic equation  $x^2 + kx + 16 = 0$  is 25% of the other root. Find the possible values of  $k$ .*

[3 markah]

[3 marks]

- 4 Hasil tambah  $n$  sebutan pertama suatu jangjang aritmetik ialah  $S_n = \frac{n}{2}(40 - 6n)$ .

*The sum of the first  $n$  terms of an arithmetic progression is given by*

$$S_n = \frac{n}{2}(40 - 6n).$$

(Kaedah penyenaaran tidak dibenarkan)

*(Listing method is not allowed)*

- (a) Cari sebutan pertama bagi jangjang itu. [ 2 markah ]

*Find the first term of the progression.*

[ 2 marks ]

- (b) Cari sebutan ke-tujuh bagi jangjang itu. [ 2 markah ]

*Find the seventh term of the progression.*

[ 2 marks ]

- (c) Ungkapkan  $T_n$  dalam sebutan  $n$ . [ 2 markah ]

*Express  $T_n$  in the terms of  $n$ .*

[ 2 marks ]

- (d) Seterusnya cari nilai  $n$  yang terkecil bagi dengan keadaan sebutan ke- $n$  adalah negatif.

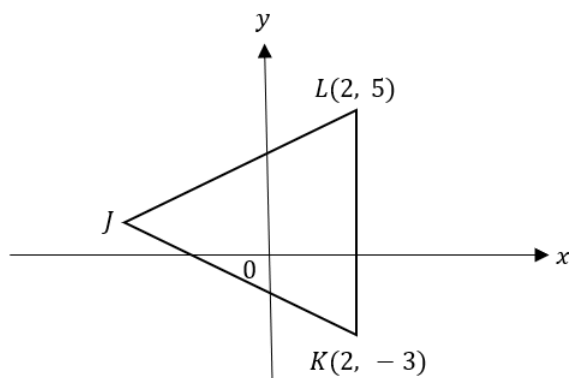
*Hence, find the smallest of value  $n$  such that the  $n^{\text{th}}$  is negative.*

[2 markah ]

[ 2 marks ]

- 5 Rajah 2 menunjukkan segi tiga sama kaki  $JKL$  dengan keadaan koordinat  $J$  terletak di kiri paksi- $y$ , koordinat  $K$  ialah  $(2, -3)$  dan koordinat  $L$  ialah  $(2, 5)$ .

*Diagram 2 shows an isosceles triangle  $JKL$  such that the coordinate  $J$  is at the left of  $y$ -axis, coordinate of  $K$  is  $(2, -3)$  and coordinate of  $L$  is  $(2, 5)$ .*



Rajah 2 / Diagram 2

- (a) (i) Diberi luas bagi segi tiga  $JKL$  ialah  $16 \text{ unit}^2$ , cari koordinat  $J$ .  
*Given the area of triangle  $JKL$  is  $16 \text{ unit}^2$ , find the coordinate of  $J$ .*

[3 markah]

[3 marks]

- (ii) Titik  $P$  bergerak dengan jaraknya dari titik  $K(2, -3)$  dan  $L(2, 5)$  dalam nisbah  $2 : 1$ . Cari persamaan lokus bagi titik bergerak  $P$ .

*Point  $P$  moves such that its distance from points  $K(2, -3)$  and  $L(2, 5)$  is in the ratio  $2 : 1$ . Find the equation of locus of moving point  $P$ .*

[3 markah]

[3 marks]

- (b) Seekor kambing diikat dengan tali pada sebatang tiang yang terletak di tengah-tengah halaman belakang rumah. Koordinat tiang itu ialah  $Q(m, n)$ . Apabila kambing itu berjalan di hujung tali yang tegang mengelilingi tiang, laluan yang terbentuk ialah sebuah bulatan berdiameter  $4 \text{ m}$ . Persamaan lokus  $P$  bagi laluan kambing itu ialah  $x^2 + y^2 - 14x + 20y + 145 = 0$ . Cari koordinat bagi tiang itu.

*A goat is tied with a rope to a pole which is planted in the middle of backyard. The coordinates of the pole are  $Q(m, n)$ . When the goat walks around the pole tied to the end of the taut rope, the goat's track is a circle which has diameter  $4 \text{ m}$ . The equation of a locus  $P$  is given by  $x^2 + y^2 - 14x + 20y + 145 = 0$ . Find the coordinates of the pole.*

[3 markah]

[3 marks]

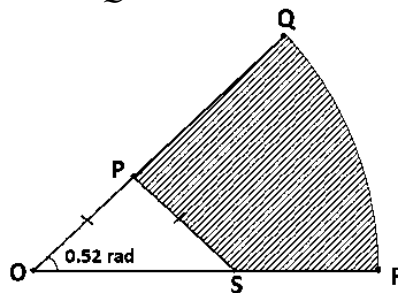
- 6 (a) (i) Terbitkan rumus panjang sisi lengkung,  $s = j\theta$ .  
*Derive the formula length of arc,  $s = j\theta$ .*

- (ii) Terbitkan rumus luas sektor,  $L = \frac{1}{2} j^2\theta$ .  
*Derive the formula of area of sector,  $L = \frac{1}{2} j^2\theta$ .*

[ 3 markah ]

[ 3 marks ]

- (b) Rajah 3 menunjukkan sebuah sektor QOR dengan pusat O.  
*Diagram 3 shows a sector QOR with centre O.*



Rajah 3 / Diagram 3

OPS adalah sebuah segi tiga kaki sama. Diberi bahawa  $OP:OQ = 2:5$  dan panjang lengkung QR ialah 13 cm. Cari luas, dalam  $\text{cm}^2$ , rantau berlorek.

*OPS is an isosceles triangle. Given that  $OP:OQ = 2:5$  and the length of the arc QR is 13 cm. Find the area in  $\text{cm}^2$  of the shaded region.*

[4 markah]

[4 marks]

- 7 (a) Buktikan bahawa  $\tan \frac{x}{2} = \frac{1 - \cos x}{\sin x}$ . [3 markah]

*Proves that  $\tan \frac{x}{2} = \frac{1 - \cos x}{\sin x}$ .* [3 marks]

- (b) Lakarkan graf  $y = 3 \cos 2x + 2$  bagi  $0 \leq x \leq \pi$ . Seterusnya, tentukan bilangan penyelesaian bagi persamaan trigonometri  $3x \cos 2x = \pi - 2x$ .

*Sketch the graph  $y = 3 \cos 2x + 2$  bagi  $0 \leq x \leq \pi$ . Hence, determine the number of solutions to the trigonometri equation  $3x \cos 2x = \pi - 2x$ .*

[4 markah]

[4 marks]

**Bahagian B**

[30 markah]

Jawab mana-mana **tiga** soalan.

- 8 (a) Cari nilai bagi setiap yang berikut tanpa guna kalkulator.  
*Find the value without using calculator.*

(i)  $\log_5 750 - \log_5 6$

(ii)  $\log_3 8 + 2 \log_3 6 - \log_3 \frac{96}{9}$

(iii)  $\log_3 5 \times \log_7 9 \times \log_5 7$

[7 markah]  
[7 marks]

- (b)



Rajah 4 / Diagram 4

Rajah 4 menunjukkan sebuah rumah berbentuk piramid. Bahagian hadapan rumah itu yang berbentuk segi tiga mempunyai keluasan  $(20\sqrt{3} - 4)m^2$  dengan panjang tapaknya ialah  $(4 + 4\sqrt{3})m$ . Cari tinggi bahagian hadapan rumah yang berbentuk segi tiga itu dalam bentuk  $(a + b\sqrt{3})$ , dengan a dan b ialah integer dan b ialah nilai yang paling besar.

*Diagram 4 shows a pyramid shaped house. The triangle shape at the front of the house has an area of  $(20\sqrt{3} - 4)m^2$  and length of its base is  $(4 + 4\sqrt{3})m$ . Determine the height of the triangle at the front of the house in the form of  $(a + b\sqrt{3})$ , where a and b are integer and b is the biggest value.*

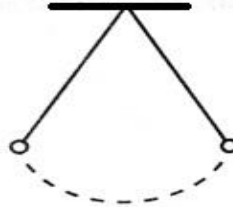
[3 markah]  
[3 marks]

- 9 Rajah 5 menunjukkan satu pendulum.

*Diagram 5 shows a pendulum.*

Tempoh ayunan,  $T$  s dan panjang bandul,  $\ell$  m dihubungkan oleh persamaan  $T = p\ell^{q+3}$  dengan keadaan  $p$  dan  $q$  adalah pemalar.

*The period of oscillation,  $T$  s, of a pendulum and its length,  $\ell$  m, is related by the equation  $T = p\ell^{q+3}$  where  $p$  and  $q$  are constants.*



Rajah 5 / Diagram 5

$\ell$	1	2	3	4	5	6
$T$	1.95	3.47	4.90	6.20	7.40	8.71

- (a) Plotkan graf  $\log_{10} T$  melawan  $\log_{10} \ell$ . Lukis garis lurus penyuaian terbaik. Tunjukkan bagaimana persamaan lengkung boleh ditukar kepada persamaan garis lurus.

*Plot  $\log_{10} T$  against  $\log_{10} \ell$ . Draw the line of best fit. Show that how the equation of the curve can be changed to the equation of straight line.*

[5 markah]

[5 marks]

- (b) Gunakan graf anda dari (a) untuk mencari nilai

*Use the graph from (a) to find the value of*

- (i) tempoh ayunan maksimum apabila  $\ell = 3.4$   
*the maximum period of oscillation when  $\ell = 3.4$*
- (ii) nilai  $p$  dan nilai  $q$ .  
*the value of  $p$  and of  $q$ .*

[5 markah]

[5 marks]

- 10 (a) Dalam satu kajian, didapati bahawa 2 daripada 6 buah kalkulator jenama L boleh bertahan lebih daripada 7 tahun. Satu sampel yang terdiri daripada  $n$  buah kalkulator dipilih secara rawak daripada jenama L itu. Jika kebarangkalian semua kalkulator boleh bertahan lebih daripada 7 tahun ialah  $\frac{1}{81}$ , cari

*In a survey, it is found that 2 out of 6 brand L calculators have a life span of more than 7 years. A sample consisting of  $n$  brand L calculators is chosen at random. If the probability that all the calculators lasted more than 7 years is  $\frac{1}{81}$ , find*

- (i) nilai  $n$

*the value of  $n$*

- (ii) kebarangkalian bahawa lebih daripada sebuah kalkulator boleh bertahan lebih daripada 7 tahun.

*the probability that more than one calculator lasted more than 7 years.*

[5 markah]

[5 marks]

- (b) Sebuah dusun menghasilkan buah limau. Jadual di bawah menunjukkan penggredan buah limau mengikut jisimnya yang akan dipasarkan.

*An orchard produces limes. The table below shows the grading of the limes to be marketed according to their masses.*

Gred Grade	A	B	C
Jisim, $X$ (g) Mass, $X$ (g)	$X > 350$	$250 < X \leq 350$	$h \leq X \leq 250$

Diberi bahawa jisim buah limau yang dihasilkan di dusun itu bertaburan normal dengan min 260 g dan sisihan piawai 35 g.

*It is given that the masses of lime produced in the orchard are normally distributed with a mean of 260 g and a standard deviation of 35 g.*

- (i) Sebuah bakul mempunyai 500 biji limau, anggarkan bilangan limau gred B.

*A basket has 500 limes, estimate the number of grade B limes.*

- (ii) Jika 99% daripada limau itu boleh digredkan dan dijual, cari jisim minimum yang boleh digredkan dan dijual.

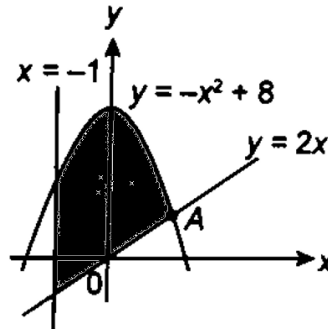
*If 99% of the limes can be graded and sold, find the minimum possible mass that can be graded and sold.*

[5 markah]

[5 marks]

- 11 Rajah 6 menunjukkan garis lurus  $y = 2x$ ,  $x = -1$  dan lengkung  $y = -x^2 + 8$ .  
 Diagram 6 shows the straight line  $y = 2x$ ,  $x = -1$  and the curve  $y = -x^2 + 8$ .

Cari  
 Find



Rajah 6 / Diagram 6

- (a) koordinat titik A  
 the coordinate of point A  
 [2 markah]  
 [2 marks]
- (b) luas rantau berlorek  
 the area of the shaded region  
 [4 markah]  
 [4 marks]
- (c) isipadu pepejal yang dijanakan, dalam sebutan  $\pi$ , apabila rantau yang dibatasi oleh garis lurus  $x = -1$ , paksi-y, paksi-x dan lengkung  $y = -x^2 + 8$  dikisarkan melalui  $360^\circ$  pada paksi-y.  
 the volume generated, in terms of  $\pi$ , when the region bounded by straight line  $x = -1$ , y-axis, x-axis and the curve  $x = -1$  is rotated through  $360^\circ$  about the y-axis.  
 [4 markah]  
 [4 marks]



**Bahagian C**

[20 markah]

Jawab mana-mana **dua** soalan

- 12** Suatu zarah bergerak pada satu garis lurus dan melalui titik tetap O, dengan halaju  $24 \text{ ms}^{-1}$ . Pecutannya,  $a \text{ ms}^{-2}$ , selepas  $t$  saat melalui O, diberi sebagai  $a = 10 - 2t$ . Zarah tersebut berhenti selepas  $k$  saat.

*A particle moves in straight line and passes through a fixed point O, with a velocity of  $24 \text{ ms}^{-1}$ . Its acceleration  $a \text{ ms}^{-2}$ , after  $t$  seconds passing through O, is given by  $a = 10 - 2t$ . The particle stops after  $k$  seconds.*

- (a) Cari  
Find

- (i) halaju maksimum zarah itu,  
*the maximum velocity of the particle,*
- (ii) nilai  $k$ .  
*the value of  $k$ .*

[6 markah]

[6 marks]

- (b) Lakarkan graf halaju melawan masa untuk  $0 \leq t \leq k$ . Seterusnya hitung jumlah jarak yang dilalui dalam tempoh tersebut.

*Sketch a graph of velocity against time for  $0 \leq t \leq k$ . Hence, calculate the total distance travelled during that period.*

[4 markah]

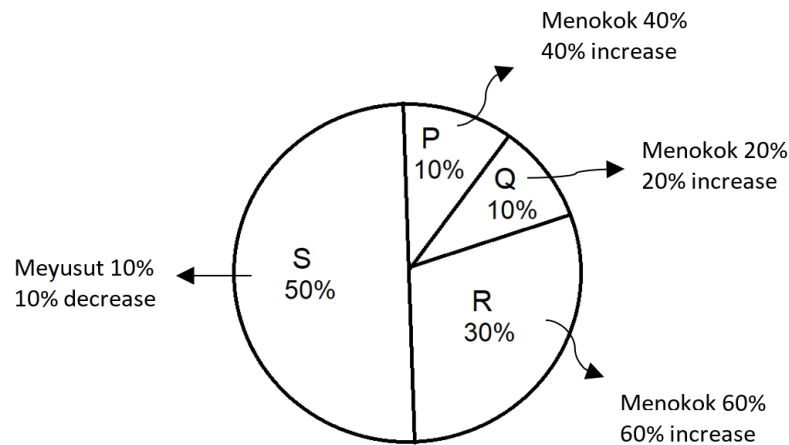
[4 marks]

- 13 Carta pai dalam rajah 8 menunjukkan maklumat berkaitan empat bahan P, Q, R dan S, yang digunakan dalam pembuatan sejenis biskuit. Kos pengeluaran kek ini ialah RM 47 600 pada tahun 2020.

*Pie chart in diagram 8 shows the information related to four ingredients. P, Q, R and S, used in the production of a type of biscuit. The production cost for this biscuit is RM47 600 in the year 2020.*

Perubahan Indeks Harga Dari Tahun 2016 ke Tahun 2020 dan Peratus Penggunaan (%)

Change in price Index From the year 2016 to the year 2020 and percentage of usage (%).



Rajah 8 / Diagram 8

- (a) Jika harga bahan Q pada tahun 2016 ialah RM4.20, cari harganya pada tahun 2020.

*If the prices of ingredient Q in the year 2016 is Rm4.20, find its price in the year 2020.*

[2 markah]

[2 marks]

- (b) Hitung kos pengeluaran yang sepadan pada tahun 2016 berdasarkan peratus penggunaan bagi beberapa bahan yang diberikan dalam carta pai di atas.

*Calculate the corresponding production cost in the year 2016 related to percentage of usage for several ingredients were given in pie chart above.*

[5 markah]

[5 marks]

- (c) Kos pengeluaran dijangka meningkat sebanyak 50% dari tahun 2020 ke tahun 2022. Hitung peratus perubahan dalam kos pengeluaran dari tahun 2016 ke tahun 2022.

*The Production cost is expected to increase by 50% from the year 2020 to the year 2022. Calculate the percentage of changes in production cost from the year 2016 to the year 2022.*

[3 markah]

[3 marks]

- 14 Sebuah kilang mengeluarkan  $x$  patung P dan  $y$  patung Q. Bilangan patung yang dikeluarkan oleh kilang itu dalam seminggu adalah berasaskan kekangan yang berikut :

*A factory produces  $x$  number of toy P and  $y$  number of toy Q. The number of toys produced by the factory in a week is based on the following constraints.*

- I. Bilangan patung P melebihi bilangan patung Q dalam seminggu selebih-lebihnya 50.  
*The number of toy P exceeds the number of toys Q in a week by at most 50*
- II. Nisbah bilangan patung P kepada patung Q yang dikeluarkan dalam seminggu adalah sekurang-kurangnya 1:2.  
*The ratio of the number of toy P to the number of toy Q in a week is at least 1:2.*
- III. Jumlah patung yang dikeluarkan dalam seminggu adalah tidak lebih daripada 80  
*The total number of toys produced in a week is not more than 80.*

- (a) Tulis tiga ketaksamaan, selain  $x \geq 0$  dan  $y \geq 0$  yang memuaskan kekangan di atas.

*Write down three inequalities, other than  $x \geq 0$  and  $y \geq 0$ , that satisfy the above constraints.*

[ 3 markah ]

[ 3 marks ]

- (b) Dengan menggunakan skala 2 cm kepada 10 unit pada kedua-dua paksi, bina dan lorekkan rantau R yang memuaskan semua kekangan di atas.

*Using a scale of 2 cm to 10 units on both axes, construct and shade the region R which satisfies all the above constraints*

[ 3 markah ]

[ 3 marks ]

- (c) Dengan menggunakan graf anda, cari

*By using your graph, find*

- (i) julat bilangan patung P yang dikeluarkan jika kilang itu mengeluarkan 30 unit patung Q.

*the range of the number of toy P produced if the factory produces 30 units of toy Q*

- (ii) kos pengeluaran maksimum bagi patung-patung itu jika kos pengeluaran bagi patung P ialah RM30 seunit dan kos pengeluaran patung Q ialah RM45 seunit.

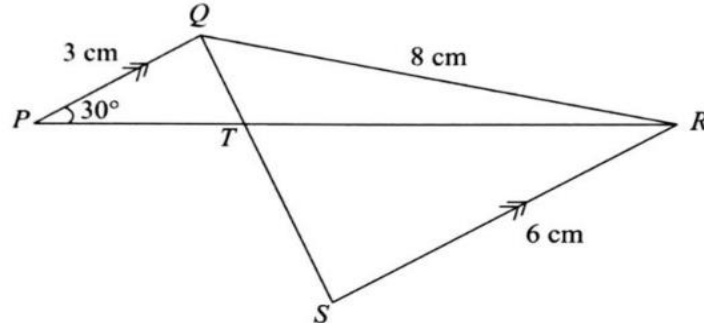
*the maximum production cost of these toys if the production cost for toy P is RM30 per unit and the production cost for toy Q is RM 45 per unit.*

[ 4 markah ]

[ 4 marks ]

- 15 (a) Rajah 7(a) menunjukkan dua buah segi tiga, PQR dan QRS. PQ dan SR ialah dua garis lurus yang selari. T ialah titik persilangan antara garis PR dan garis QS.

Diagram 7(a) shows two triangles, PQR and QRS. PQ and SR are two parallel straight lines. T is an intersection point between line PR and line QS.



Rajah 7(a) / Diagram 7(a)

Diberi  $\angle QPR = 30^\circ$ ,  $PQ = 3$  cm,  $QR = 8$  cm dan  $RS = 6$  cm. Cari

Given  $\angle QPR = 30^\circ$ ,  $PQ = 3$  cm,  $QR = 8$  cm and  $RS = 6$  cm. Find

- (i)  $\angle QRP$

[2 markah]

[2 marks]

- (ii) panjang, dalam cm, bagi QS,  
the length, in cm, of QS,

[2 markah]

[2 marks]

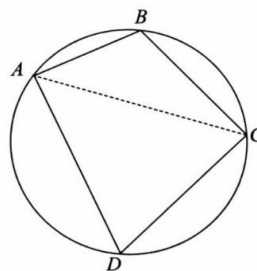
- (iii) luas, dalam  $\text{cm}^2$ , segi tiga PQR.  
the area, in  $\text{cm}^2$ , of triangle PQR.

[3 markah]

[3 marks]

- (b) Rajah 7(b) menunjukkan sebuah sisi empat kitaran ABCD.

Diagram 7(b) shows a cyclic quadrilateral ABCD.



Rajah 7(b) / Diagram 7(b)

Diberi  $AB = 4$  cm,  $BC = 5$  cm,  $CD = 6$  cm dan  $AD = 7$  cm. Cari  $\angle ABC$ , dalam darjah, dengan  $\angle ABC$  ialah sudut cakah.

Given  $AB = 4$  cm,  $BC = 5$  cm,  $CD = 6$  cm dan  $AD = 7$  cm. Find  $\angle ABC$ , in degree, which  $\angle ABC$  is an obtuse angle.

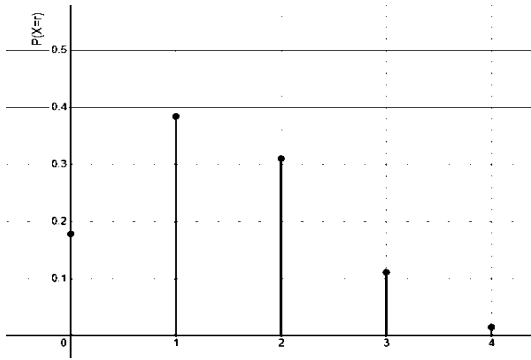
[3 markah]

[3 marks]

**KERTAS PEPERIKSAAN TAMAT****Cadangan Pemarkahan Kertas 1:**

No			Cadangan Pemarkahan	Pecahan Markah	Markah Penuh
<b>1</b>	(a)	(i) (ii) (iii)	Ya Bukan Ya	3	5
	(b)	(i) (ii)	$2x + y + 3z = 150$ $x - 30 = y + x$	2	
<b>2</b>	(a)	(i)	$1000N - N = 645$ $12 \frac{215}{333}$	4	7
		(ii)	$\frac{5\sqrt{2} + 3\sqrt{2}}{2\sqrt{2}}$ 4		
	(b)	seen $\frac{\log_m m^2}{\log_m \sqrt{m}}$ $18 = m^{-1}$ atau $324 = m^{-2}$ $m = \frac{1}{18}$	3		
<b>3</b>	(a)		$y\sqrt{x} = -\frac{1}{2}x^2 + p$	1	4
	(b)		$p = 8$ $5 = -\frac{1}{2}(q) + 8$ $q = 6$	3	
<b>4</b>	(a)		(3, 4)	1	4
	(b)		$\frac{5(2)+1(x)}{6}$ atau $\frac{5(4.5)+1(y)}{6}$ $\frac{5(2)+1(x)}{6} = * 3$ atau $\frac{5(4.5)+1(y)}{6} = * 4$ $\left(8, \frac{3}{2}\right)$	3	

5	(a)	<p>Use <math>2 \sin \frac{\theta}{2} \cos \frac{\theta}{2} = \sin 2 \left( \frac{\theta}{2} \right)</math></p> <p><math>\sin \theta = \frac{3}{4}</math></p> <p><math>48.59^\circ</math> and <math>131.41^\circ</math></p>	S3	6
	(b)	<p><math>-\frac{1}{\sqrt{1+t^2}}</math> atau <math>-\frac{t}{\sqrt{1+t^2}}</math></p> <p><math>2 \left( -\frac{1}{\sqrt{1+t^2}} \right) \left( -\frac{t}{\sqrt{1+t^2}} \right)</math></p> <p><math>\frac{2t}{1+t^2}</math></p>	3	
6	(a)	<p><math>S_n = a + ar + ar^2 + ar^3 + \dots + ar^{n-2} + ar^{n-1}</math></p> <p>atau</p> <p><math>rS_n = ar + ar^2 + ar^3 + \dots + ar^{n-1} + ar^n</math></p> <hr/> <p><math>S_n - rS_n = a - ar^n</math> atau <math>rS_n - S_n = ar^n - a</math></p> <hr/> <p><math>S_n = \frac{a(1-r^n)}{1-r}</math>, <math>r &lt; 1</math> atau <math>S_n = \frac{a(r^n-1)}{r-1}</math>, <math>r &gt; 1</math></p>	3	5
	(b)	<p><math>50000(1 - 0.05)^{n-1} = 25000</math></p> <p><math>n = 15</math></p>	2	
7	(a)	<p><math>\frac{(x-6)(x+6)}{6-x}</math></p> <p><math>-12</math></p>	2	5
	(b)	<p><math>\frac{\delta y}{\delta x} = 6x + 3\delta x</math></p> <p><math>\frac{dy}{dx} = \lim_{\delta x \rightarrow 0} 6x + 3(0)</math></p> <p><math>6x</math></p>	3	

8	(a)	$\int 3a \, dx = 3ax \text{ atau } \int f(x)dx = \frac{3}{4} \left[ \frac{x^2}{5x-6} \right]$ $[3a(1) - 3a(0)] - \left[ \frac{3}{4} \left( \frac{1}{5(1)-6} \right) - \frac{3}{4} \left( \frac{0^2}{5(0)-6} \right) \right] = 9a$ $a = \frac{1}{8}$	3	6										
	(b) (i)	$3k - \left[ \left( \frac{4}{3}(2k)^3 - \frac{10}{2}(2k)^2 + 8(2k) \right) - \left( \frac{4}{3}(k)^3 - \frac{10}{2}(k)^2 + 8(k) \right) \right]$ $-\frac{28}{3}k^3 + 15k^2 - 5k$	3											
9	(a)	$X = \{0,1,2,3,4\}$	1	5										
	(b)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th><math>X = r</math></th> <th><math>P(X = r)</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td><math>{}^4C_0(0.35)^0(0.65)^4 = 0.1785</math></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td><math>{}^4C_1(0.35)^1(0.65)^3 = 0.3845</math></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td><math>{}^4C_2(0.35)^2(0.65)^2 = 0.3105</math></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td><math>{}^4C_3(0.35)^3(0.65)^1 = 0.1115</math></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td><math>{}^4C_4(0.35)^4(0.65)^0 = 0.0150</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>1m jika salah satu rumus betul 1m jika semua kesudahan betul.</p>  <p>2m jika semua palang betul. 1m jika 3 – 4 palang betul.</p> <p>* palang pertama (<math>X = 0</math>) boleh tidak dilukis pada paksi=y.</p>	$X = r$		$P(X = r)$	0	${}^4C_0(0.35)^0(0.65)^4 = 0.1785$	1	${}^4C_1(0.35)^1(0.65)^3 = 0.3845$	2	${}^4C_2(0.35)^2(0.65)^2 = 0.3105$	3	${}^4C_3(0.35)^3(0.65)^1 = 0.1115$	4
$X = r$	$P(X = r)$													
0	${}^4C_0(0.35)^0(0.65)^4 = 0.1785$													
1	${}^4C_1(0.35)^1(0.65)^3 = 0.3845$													
2	${}^4C_2(0.35)^2(0.65)^2 = 0.3105$													
3	${}^4C_3(0.35)^3(0.65)^1 = 0.1115$													
4	${}^4C_4(0.35)^4(0.65)^0 = 0.0150$													
10	(a)	2	1	5										
	(b)	$x = \frac{5-y}{4}$ $\frac{4}{\left( \frac{5-y}{4} \right) + 5}$ $f(x) = \frac{16}{25-x}, x \neq 25$	3											
	(c)	$\frac{1}{2}$	1											

<b>11</b>	(a)	${}^6P_6 \times {}^2P_2$ 1440	2	6	
	(b)	$5! \times 2!$ atau $(6-1)! \times 2!$ 240	2		
	(c)	${}^6C_4 \times {}^4C_2 + {}^6C_5 \times {}^4C_2 + {}^6C_6 \times {}^4C_2$ 132	2		
<b>12</b>	(a)	(i)	$3x(x-2)^2 + (x-2)^3 (1)$ $2(2x-1)(x-2)^2$	3	6
		(ii)	titik lengkok balas		
	(b)	$\frac{dy}{dx} = 3 - 2x$ atau $\frac{d^2y}{dx^2} = -2$ $x(3-x)(-2) + x(3-2x) + 12$ $12 - 3x$	3		
<b>13</b>	(a)	$-12 - 8m^2 < 0$	1	8	
	(b)	(i)	-1		3
		(ii)	$(-12)^2 - 4(-1)(h) = 0$ $h = -36$		
	(c)	$hnp = -4$ dan $hdp = -1$ $x^2 - (-4)x - 1 = 0$ $-2x^2 - 8x + 2 = 0$	3		
	(d)	Bertambah	1		

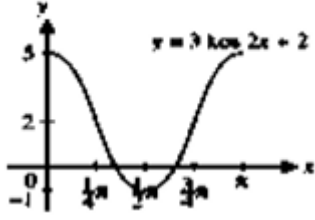


14	(a)	(i) $\vec{LS} = \vec{LB} + \vec{BS}$ (ii) atau $\vec{PS} = \vec{PB} + \vec{BS}$ atau $\vec{BC} = \vec{BP} + \vec{PS}$  $4x + 10y$  $16x + 5y$	3	8
	(b)	$\vec{BT} = \lambda \vec{BC}$ atau $\vec{LT} = k \vec{LS}$  (guna $\vec{LT} + \vec{TB} = \vec{LB}$ ) $4k + 10ky + (-16\lambda x - 5\lambda y) = -12x$  $10k - 5\lambda = 0$ atau $4k - 16\lambda = -12$  $\lambda = \frac{6}{7}$  $BT : TC = 6 : 1$	5	
15	(a)	$110 = (3.142)j$ atau $110 = \pi j$  $j = 35$	2	8
	(b)	(i) $118 \times \frac{3.142}{180}$ atau 2.060 rad atau 2.0598 rad  $\frac{1}{2} \times 35^2 \times 2.06$ atau $\frac{1}{2} \times 35^2 \times \sin 118^\circ$ atau $\frac{1}{2} \times 35^2 \times \sin 2.06^r$  $\frac{1}{2} \times 35^2 \times [ 2.06 - \sin 118 ]$  $720.91 \sim 720.95$	6	
	(ii)	720.91 (200)  144182 ~ 144190		

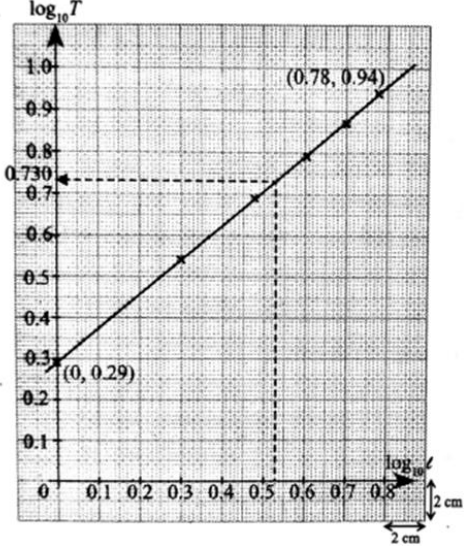
## Cadangan Pemarkahan Kertas 2:

No		Cadangan Pemarkahan	Pecahan Markah	Markah Penuh
1	(a)	<p><b>Hapuskan x:</b>  <math>y - 4z = 1</math> atau <math>7y - [(3 + (k - 2)^2)z = 10 - 3k</math></p> <p><b>Hapuskan y:</b>  <math>-28 + (3 + (k - 2)^2) = 0</math></p> <p><math>k = 7</math> atau <math>k = -3</math></p> <p>ATAU</p> <p><b>Hapuskan y:</b>  <math>x + 7z = 2</math> atau <math>7x + [2(k - 2)^2 - 1]z = 6k + 8</math></p> <p><b>Hapuskan x:</b>  <math>49 - [2(k - 2)^2 - 1] = 0</math></p> <p><math>k = 7</math> atau <math>k = -3</math></p>	1  1  1,1	5
	(b)	satah-satah tidak bersilang pada mana-mana titik.	1	
2	(a)	(i) $k = 2$	2	6
		(ii) $h(x) = 2x - 1$		
	(b)	$-9 = 2x - 1$ $-4$	2	
(c)	$\frac{2(3) - 1}{5}$	2		
3	(a)	$\alpha + \beta = 2$ dan $\alpha\beta = \frac{5}{2}$ $\left(\alpha - \frac{1}{\beta}\right) + \left(\beta - \frac{1}{\alpha}\right) = 2 - \frac{2}{(5/2)}$ atau $\left(\alpha - \frac{1}{\beta}\right)\left(\beta - \frac{1}{\alpha}\right) = \frac{5}{2} - 1 - 1 + \frac{1}{(5/2)}$ $x^2 - \frac{6}{5}x + \frac{9}{10} = 0$	3	8
	(b)	$(2x - 5)(x - 1) > 0$ $x < 1, \quad x > \frac{5}{2}$	2	
	(c)	$\alpha = -\frac{k}{5}$ atau $\alpha = -\frac{4k}{5}$ $\alpha = \pm 2$ atau $\alpha = \pm 8$ $k = 10, -10$	3	

4	(a)	$\frac{1}{2} [40 - 6(1)]$ 17	2	8
	(b)	$\frac{7}{2} [40 - 6(7)] - \frac{6}{2} [40 - 6(6)]$ -19	2	
	(c)	$a=17, d = -6 \quad T_n = 17 + (n-1)(-6)$ $23 - 6n$	2	
	(d)	$23 - 6n < 0$ $n = 4$	2	
5	(a)	(i) $\frac{1}{2} \begin{vmatrix} 2 & 2 & x & 2 \\ -3 & 5 & 1 & -3 \end{vmatrix} = 16$ ( belum dapat markah)  $\frac{1}{2}  2(5) + 2(1) - 3x - 2(-3) - 5x - 2(1)  = 16$  atau  $\frac{1}{2} [5 - (-3)(t)] = 16$  $-4x + 8 = 16$ atau $-4x + 8 = -16$ atau $2 - x = t$  $(-2, 1)$	3	9
		(ii) $\frac{PK}{PL} = \frac{2}{1}$ atau $PK = 2PL$  $\sqrt{(x-2)^2 + (y-(-3))^2} = 2\sqrt{(x-2)^2 + (y-5)^2}$  $3x^2 + 5y^2 - 12x - 46y + 103 = 0$	3	
	(b)	$\sqrt{(x-m)^2 + (y-n)^2} = 2$  $-2m = -14$ atau $-2n = 20$  $(7, -10)$	3	

6	(a)	(i) $\frac{s}{\theta} = \frac{2\pi j}{2\pi}$ atau $\frac{L}{\theta} = \frac{\pi j^2}{2\pi}$ (ii) $s = j\theta$ $L = \frac{1}{2}j^2\theta$	3	7
	(b)	$13 = j(0.52)$ $\frac{1}{2} \times 25^2 \times 0.52$ $\frac{1}{2} \times 10 \times 10 \times \sin 2.102^r$ atau $\frac{1}{2} \times 10 \times 10 \times \sin 120.42^\circ$ 119.38 / 119.39	4	
7	(a)	$\cos x = 1 - 2\sin^2 \frac{x}{2}$ atau $\sin x = 2 \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2}$ $\frac{1 - (1 - 2\sin^2 \frac{x}{2})}{2 \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2}}$ $\frac{\sin \frac{x}{2}}{\cos \frac{x}{2}} = \tan \frac{x}{2}$	3	7
	(b)	Bentuk graf kosinus dan 1 kitaran ( $0 \leq x \leq \pi$ ) Amplitud (maksimum 5 dan minimum -1)  $y = \frac{\pi}{x}$ atau graf salingan Bilangan penyelesaian = 1	4	

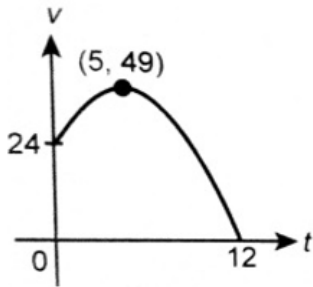
8	(a)	(i)	$\log_5 \frac{750}{6}$ 3	7	
		(ii)	$\log_3 \left( 8 \times 6^2 \div \frac{96}{9} \right)$ 3		
		(iii)	Seen $\frac{\log_3 9}{\log_3 7}$ atau $\frac{\log_3 7}{\log_3 5}$ atau semua sebutan dalam asas yang sama  $\log_3 5 \times \frac{\log_3 9}{\log_3 7} \times \frac{\log_3 7}{\log_3 5}$ atau $\frac{\log_7 5}{\log_7 3} \times \log_7 9 \times \frac{\log_7 7}{\log_7 5}$  atau $\frac{\log_5 5}{\log_3 5} \times \frac{\log_5 9}{\log_5 7} \times \log_5 7$  2		
	(b)		$\frac{1}{2} \times (4 + 4\sqrt{3}) \times t = 20\sqrt{3} - 4$  $t = \frac{20\sqrt{3}-4}{2+2\sqrt{3}} \times \frac{2-2\sqrt{3}}{2-2\sqrt{3}}$ (belum dapat markah)  $t = \frac{40\sqrt{3} - 120 - 8 + 8\sqrt{3}}{-8}$  $16 - 6\sqrt{3}$	3	
					10

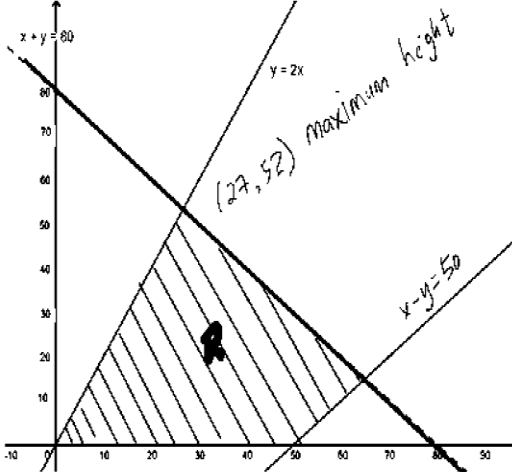
9	(a)	<table border="1"> <tr> <td><math>\lg l</math></td> <td>0</td> <td>0.301</td> <td>0.477</td> <td>0.602</td> <td>0.699</td> <td>0.778</td> </tr> <tr> <td><math>\lg T</math></td> <td>0.290</td> <td>0.540</td> <td>0.690</td> <td>0.792</td> <td>0.869</td> <td>0.940</td> </tr> </table>	$\lg l$	0	0.301	0.477	0.602	0.699	0.778	$\lg T$	0.290	0.540	0.690	0.792	0.869	0.940	5	
		$\lg l$	0	0.301	0.477	0.602	0.699	0.778										
$\lg T$	0.290	0.540	0.690	0.792	0.869	0.940												
<p>1 m : jadual <math>\lg l</math> betul semua 1 m : jadual <math>\lg T</math> betul semua</p>  <p>1 m : paksi-paksi seragam dan satu titik plot betul 1 m : semua titik plot betul 1 m : garis lurus penyuaian terbaik</p>	5	10																
(b)			$\log_{10} T = (q + 3)\log_{10} \ell + \log_{10} p$															
(i)	$T = 5.37$																	
(ii)	$\frac{0.94 - 0.29}{0.78 - 0} = q + 3$ $0.29 = \log_{10} p$ $p = 1.950 \quad \text{dan} \quad q = -2.167$																	

10.	(a)	(i)	${}^n C_n \left(\frac{2}{6}\right)^n \left(\frac{4}{6}\right)^0 = \frac{1}{81}$ $n = 4$	5	
		(ii)	<p>guna mana-mana <math>{}^n C_r (p)^r q^{n-r}</math> dengan <math>n = 4</math> dan <math>r = 0, 1, 2, 3, 4</math>.</p> ${}^4 C_2 \left(\frac{2}{6}\right)^2 \left(\frac{4}{6}\right)^2 + {}^4 C_3 \left(\frac{2}{6}\right)^3 \left(\frac{4}{6}\right)^1 + {}^4 C_4 \left(\frac{2}{6}\right)^4 \left(\frac{4}{6}\right)^0$ <p>atau</p> $1 - {}^4 C_0 \left(\frac{2}{6}\right)^0 \left(\frac{4}{6}\right)^4 - {}^4 C_1 \left(\frac{2}{6}\right)^1 \left(\frac{4}{6}\right)^3$ $0.4074 \text{ atau } \frac{11}{27}$		
	(b)	(i)	$\frac{250-260}{35} \text{ atau } \frac{350-260}{35}$ <p>Guna <math>1 - P(z \leq -0.286) - P(z &gt; 2.571)</math> atau <math>1 - P(z \geq 0.286) - P(z &gt; 2.571)</math> <math>1 - 0.3874 - 0.00506</math></p> $303 \text{ atau } 304$	5	
(ii)	$-2.326$ $h = 168.59$	10			

<b>11</b>	(a)	$(x + 4)(x - 2) = 0$ $A(2, 4)$	2	
	(b)	$\left[ -\frac{2^3}{3} + 8(2) \right] - \left[ -\frac{(-1)^3}{3} + 8(-1) \right]$ <p>Luas Segitiga:  <math>\frac{1}{2}(1)(2)</math>      atau      <math>\frac{1}{2}(2)(4)</math></p> $\left[ -\frac{2^3}{3} + 8(2) \right] - \left[ -\frac{(-1)^3}{3} + 8(-1) \right] + \frac{1}{2}(1)(2) - \frac{1}{2}(2)(4)$ <p>18</p>	4	
	(c)	$y = 7$ $\pi \left[ \frac{-y^2}{2} + 8y \right]_7^8$ atau $\pi [y]_0^7$ atau $\pi(1^2)(7)$ $\pi(7 - 0) + \pi \left[ \left( \frac{-8^2}{2} + 8(8) \right) - \left( \frac{-7^2}{2} + 8(7) \right) \right]$ $7\frac{1}{2}\pi$	4	10























12	(a)	(i)	$10 - 2t = 0$ and one step forward $v = 10t - t^2 + c$ and subs. $t = 0$ and $v = 24$ $10(5) - 5^2 + 24$ 49	6	
		(ii)	$(k + 2)(k - 12) = 0$ atau $(t + 2)(t - 12) = 0$ $k = 12$		
	(b)		 <p>Bentuk <math>\cap</math> dengan titik maksimum (5, 49)</p> <p>Lihat titik (0, 24) dan (12, 0)</p> $\left[ -\frac{1}{3}(12)^3 + (12)^2 + 24(12) \right] - 0$ 432	4	
					10

13	(a)	$120 = \frac{P_{2020}}{4.20} \times 100$ $5.04$	2	10
	(b)	<p><u>Seen semua indeks harga 2020 berdasarkan tahun 2016</u> 140, 120, 160 dan 90</p> $\frac{140(10) + 120(10) + 160(30) + 90(50)}{10 + 10 + 30 + 50}$ $119$ $119 = \frac{47\,600}{P_{2016}} \times 100$ $40\,000$	5	
	(c)	$\frac{119 \times 150}{100}$ $178.5$ $78.5\%$	3	
14	(a)	$x - y \leq 50 \text{ atau } y \geq x - 50$ $\frac{x}{y} \geq \frac{1}{2} \text{ atau } 2x \geq y \text{ atau } y \leq 2x$ $x + y \leq 80$	3	10
	(b)		3	
	(c)	<p>(i) <math>15 \leq x \leq 50</math></p> <p>(ii) <math>P = 30x + 45y</math> <math>30(27) + 45(52)</math> <math>3150</math></p>	4	


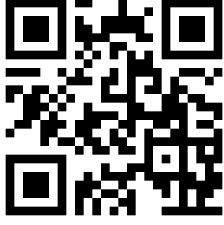



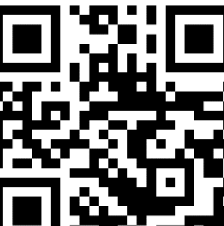
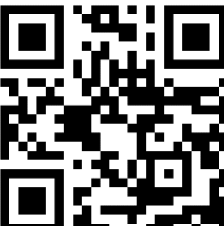


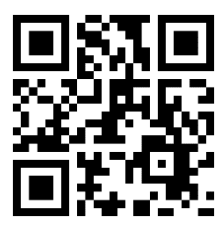
15	(a)	(i)	$\frac{\sin \angle QRP}{3} = \frac{\sin 30}{8}$ $\angle QRP = 10.81^\circ$	2	10
		(ii)	$QS^2 = 8^2 + 6^2 - 2(8)(6)\cos 40.81$ $QS = 5.2287 / 5.229$	2	
		(iii)	<p>seen <math>139.19^\circ</math></p> $\frac{1}{2}(3)(8)\sin 139.19^\circ$ $7.8426$	3	
	(b)	$AC^2 = 4^2 + 5^2 - 2(4)(5)\cos x$ <p>atau</p> $AC^2 = 6^2 + 7^2 - 2(6)(7)\cos(180 - x)$ $4^2 + 5^2 - 2(4)(5)\cos x = 6^2 + 7^2 - 2(6)(7)\cos(180 - x)$ $\angle ABC = 110.78^\circ$	3		

Senarai QR kod Soalan Formatif dan Jawapan Matematik Tambahan Tingkatan 4

Soalan		Jawapan
	1. Fungsi	
	2. Fungsi Kuadratik	
	3. Sistem Persamaan	
	4. Indeks, Surd dan Logaritma	
	5. Janjang	

Soalan		Jawapan
	6. Hukum Linear	
	7. Geometri Koordinat	
	8. Vektor	
	9. Penyelesaian Segi Tiga	
	10. Nombor Indeks	

Senarai QR kod Soalan Formatif dan Jawapan Matematik Tambahan Tingkatan 5

Soalan		Jawapan
	1. Sukatan Membulat	
	2. Pembezaan	
	3. Pengamiran	
	4. Pilih Atur dan Gabungan	
	5. Taburan Kebarangkalian	
	6. Fungsi Trigonometri	

Senarai QR kod Bahan Rujukan

Buku Teks Matematik Tambahan Tingkatan 4



Buku Teks Matematik Tambahan Tingkatan 5

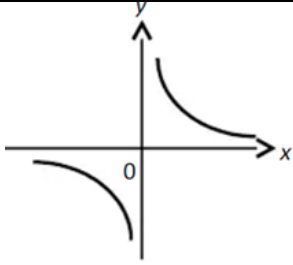
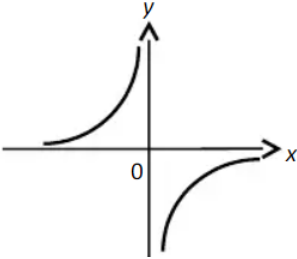


Koleksi Pembuktian Rumus Matematik Tambahan

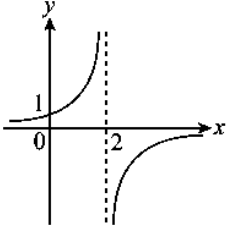
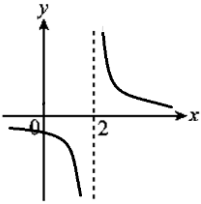
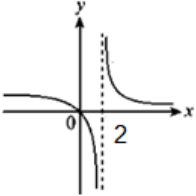
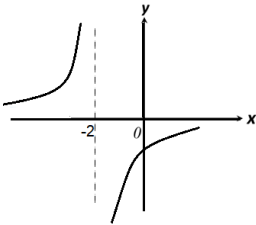


## Nota Tambahan

T4	Bab 1	Fungsi
		Melakar graf salingan

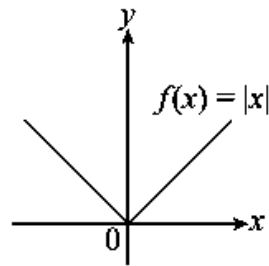
<i>Graf salingan <math>f(x) = \frac{1}{x}, x \neq 0</math></i>	<i>Graf salingan <math>f(x) = -\frac{1}{x}, x \neq 0</math></i>
 <p><i>fungsi tidak tertakrif pada <math>x = 0</math>.</i></p>	 <p><i>fungsi tidak tertakrif pada <math>x = 0</math>.</i></p>

Padankan graf salingan dengan fungsinya.

	•	•	$f(x) = \frac{2}{x-2}, x \neq 2$
	•	•	$f(x) = -\frac{2}{x-2}, x \neq 2$
	•	•	$f(x) = -\frac{1}{x+2}, x \neq -2$
	•	•	$f(x) = \frac{x}{x-2}, x \neq 2$



T4	Bab 1	Fungsi
		Melakar graf fungsi nilai mutlak

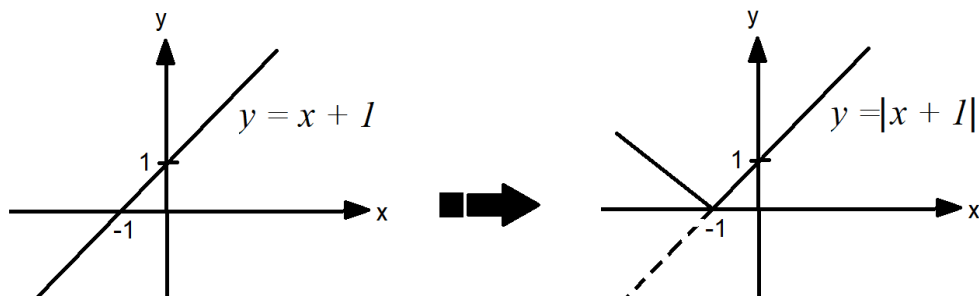


$f(x) = |x|$  mempunyai graf berbentuk V dengan bucu pada  $(0, 0)$ .

### Contoh

Lakarkan graf  $f(x) = |x + 1|$ .

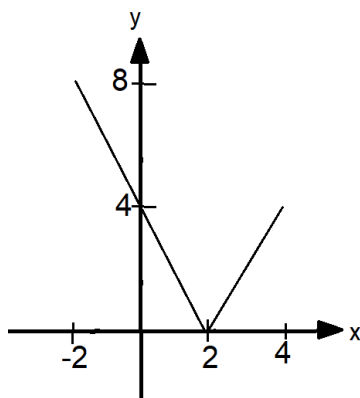
- kenal pasti fungsi asal,  $f(x) = x + 1$ .
- lakar graf  $f(x) = x + 1$ .
- pantulkan graf bawah paksi-x ke atas.
- bucu V =  $(-1, 0)$



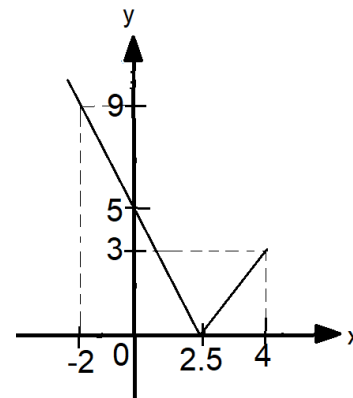
### Latih Tubi

Nyatakan nilai  $p$  bagi fungsi berikut.

(a)  $f(x) = |p - 2x|$



(b)  $f(x) = |2x + p|$



[ (a)  $p = 4$     (b)  $p = -5$  ]

T4	Bab 2	Fungsi Kuadratik
		Pemfaktoran



Kesilapan 1

$$(ax + b)(cx + d) = 0$$

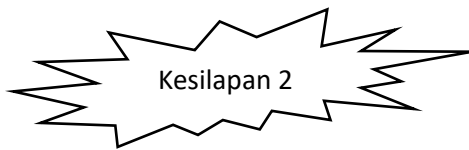
$a, b, c$  dan  $d$  mesti integer.

$(3x + 2)(2x - 1) = 0$	<i>Betul</i>
$(x + \frac{2}{3})(x - \frac{1}{2}) = 0$	<i>Salah</i>
$(x + 0.67)(x - 0.5) = 0$	<i>Salah</i>

Latih Tubi

Faktorkan.

- $8x^2 - 10x - 3 = 0$
- $5x^2 + 23x + 12 = 0$
- $6x^2 - 13x + 5 = 0$



Kesilapan 2

**Tidak permudahkan persamaan kuadratik.**

$$2x^2 + 6x - 8 = 0$$

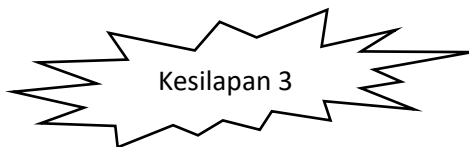
$$(x - 1)(x + 4) = 0 \quad \text{Tak dapat markah.}$$

Sebab pemfaktoran  $(x)(x) = 1x^2$   
tetapi dari PK ialah  $2x^2$

Latih Tubi

Faktorkan.

- $3x^2 - 6x - 9 = 0$
- $-x^2 + 3x - 2 = 0$



Kesilapan 3

**Pemboleh ubah bagi jawapan tidak sama dengan persamaan kuadratik yang diberikan.**

$$3y^2 + 7y + 2 = 0$$

$$(3x + 1)(x + 2) = 0 \quad \text{salah}$$

Latih Tubi

Faktorkan.

- $4y^2 - 9y + 2 = 0$
- $m^2 + 2m - 15 = 0$

***Pemfaktoran***

$$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$$

$$\frac{a - b}{b - a} = \frac{a - b}{-a + b} = \frac{a - b}{-(a - b)} = -1$$

***Latih Tubi***  
***Faktorkan.***

a.  $\frac{x^2 - 49}{x - 7}$  [  $x + 7$  ]

b.  $\frac{x^2 - 25}{5 - x}$  [  $-(x + 5)$  ]

c.  $\frac{4x^2 - 9}{2x + 3}$  [  $2x - 3$  ]

d.  $\frac{9x^2 - 16}{4 - 3x}$  [  $-(3x + 4)$  ]

T5	Bab	Pembezaan
	2	Nilai had bagi sesuatu fungsi

***Latih Tubi***

a.  $\text{had}_{x \rightarrow 6} \frac{x-6}{x^2-36}$  [  $\frac{1}{12}$  ]

b.  $\text{had}_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-1}{x-1}$  [ 2 ]

<b>T4</b>	<b>Bab 4</b>	Indeks, Surd dan Logaritma
		<b>Perpuluhan Berulang</b>

Tukarkan perpuluhan berulang kepada pecahan.

0.555...	0.565656...	0.386386386...
1 digit berulang	2 digit berulang	3 digit berulang
Biar $N=0.555\dots$  Darab 10 kepada N	Biar $N=0.565656\dots$  Darab 100 kepada N	Biar $N=0.386386386\dots$  Darab 1000 kepada N
$N = 0.555\dots$ $10N = 5.555\dots$	$N = 0.565656\dots$ $100N = 56.565656\dots$	$N = 0.386386386\dots$ $1000N = 386.386386386\dots$
$10N - N:$  $9N = 5$ $N = \frac{5}{9}$	$100N - N:$  $99N = 56$ $N = \frac{56}{99}$	$1000N - N:$  $999N = 386$ $N = \frac{386}{999}$

**Perasan x?**

**1 digit berulang, darab 10 kepada N,**

**2 digit berulang, daraba 100 kepada N,**

**3 digit berulang, darab 1000 kepada N.**

**5 digit berulang, kena darab ? kepada N?    darab 100 000(5 sifar) kepada N!!!**

**Latih Tubi**

Tukarkan nombor perpuluhan berulang berikut kepada pecahan.

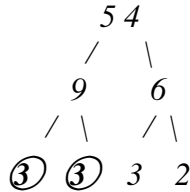
- (a) 0.792792792...  $\left[ \frac{88}{111} \right]$
- (b) 0.424242....  $\left[ \frac{14}{33} \right]$
- (c) 5.212121....  $\left[ 5 \frac{7}{33} \right]$

T4	Bab 4	Indeks, Surd dan Logaritma
		Surd dalam bentuk teringkas, $a\sqrt{b}$

Tuliskan  $a\sqrt{b}$  dengan  $a$  dan  $b$  ialah integer dan  $a$  ialah nilai yang paling besar.

Contoh:

$$\sqrt{54}$$



$$\begin{aligned}
 \sqrt{54} &= \sqrt{9 \times 6} \\
 &= \sqrt{9} \times \sqrt{6} \\
 &= 3\sqrt{6}
 \end{aligned}$$

Suatu nombor surd boleh diungkap dalam banyak bentuk, pilih bentuk yang teringkas.

$\sqrt{32} = \sqrt{4 \times 8} = 2\sqrt{8}$	
$\sqrt{32} = \sqrt{16 \times 2} = 4\sqrt{2}$	✓

$\sqrt{72} = \sqrt{9 \times 8} = 3\sqrt{8}$	
$\sqrt{72} = \sqrt{36 \times 2} = 6\sqrt{2}$	

**Latih Tubi**

Ungkap nombor surd yang berikut dalam bentuk  $a\sqrt{b}$  dengan  $a$  ialah nilai yang paling besar.

a.  $\sqrt{48}$  [  $4\sqrt{3}$  ]

b.  $\sqrt{108}$  [  $6\sqrt{3}$  ]

c.  $\sqrt{162} + \sqrt{18}$  [  $12\sqrt{2}$  ]

T4	Bab 4	Indeks, Surd dan Logaritma
		Hukum logaritma

$$\log_a xy = \log_a x + \log_a y$$

$$\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$$

Diberi  $\log_x p = m$  dan  $\log_x q = n$ , ungkapkan yang berikut dalam sebutan  $m$  dan  $n$ .

$\log_x \frac{m}{nx} = \log_x m - \log_x n + \log_x x$	SALAH
$\log_x \frac{m}{nx} = \log_x m - (\log_x n + \log_x x)$	BETUL <i>tidak galak kerana pelajar selalu cuai dalam kembangan.</i>
$\log_x \frac{m}{nx} = \log_x m - \log_x n - \log_x x$	BETUL

Sentiasa asingkan sebutan, iaitu  $\frac{m}{nx} = m \div n \div x$

$$\frac{n}{m^2\sqrt{x}} = n \div m^2 \div \sqrt{x}$$

### Latih Tubi

Diberi  $\log_x p = m$  dan  $\log_x q = n$ , ungkapkan yang berikut dalam sebutan  $m$  dan  $n$ .

a.  $\log_x \frac{x}{p^3q}$  [  $1 - 3m - n$  ]

b.  $\log_x \frac{p}{xq^2}$  [  $m - 1 - n$  ]

c.  $\log_x \frac{q}{px^2}$  [  $n - m - 2$  ]

T4	Bab 4	Indeks, Surd dan Logaritma
		Penukaran asas dalam logaritma.

$$\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$$

Contoh:

1. Tukarkan logaritma berikut kepada  $\log_m$  dan seterusnya cari nilainya tanpa kalkulator.

$$a. \log_{\sqrt{m}} m = \frac{\log_m m}{\log_m \sqrt{m}} = \frac{1}{\log_m m^{\frac{1}{2}}} = \frac{1}{\left(\frac{1}{2}\right)} = 2$$

$$b. \log_{m^2} \sqrt{m} = \frac{\log_m \sqrt{m}}{\log_m m^2} = \frac{\log_m m^{\frac{1}{2}}}{\log_m m^2} = \frac{\left(\frac{1}{2}\right)}{2} = \frac{1}{4}$$

2. Jika  $\log_3 2 = t$ , ungkapkan  $\log_9 8$  dalam sebutan  $t$ .

Tukar kepada  
asas logaritma 3 (ikut info soalan)

$$\log_9 8 = \frac{\log_3 8}{\log_3 9} = \frac{\log_3 2^3}{\log_3 3^2} = \frac{3 \log_3 2}{2 \log_3 3} = \frac{3t}{2}$$

Latih Tubi

1. Cari nilai berikut tanpa menggunakan kalkulator.

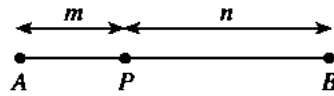
$$a. \log_{27} 81 \quad \left[ \frac{4}{3} \right]$$

$$b. \log_4 8 + \log_r \sqrt{r} \quad [2]$$

$$c. \log_2 5 \times \log_5 16 \times \log_8 2 \quad \left[ \frac{4}{3} \right]$$

$$d. \frac{\log_{12} 49 \times \log_{64} 12}{\log_{16} 7} \quad \left[ \frac{4}{3} \right]$$

T4	Bab	Geometri Koordinat
	7	Nisbah dalam Tembereng Garis



Kedudukan titik  $P$  pada suatu tembereng garis  $AB$   
membahagikan tembereng garis itu dengan nisbah  $m : n$ .

Nisbah dalam tembereng garis sentiasa digunakan semasa menjawab soalan

- pembahagi tembereng garis pada satah Cartes
- vektor

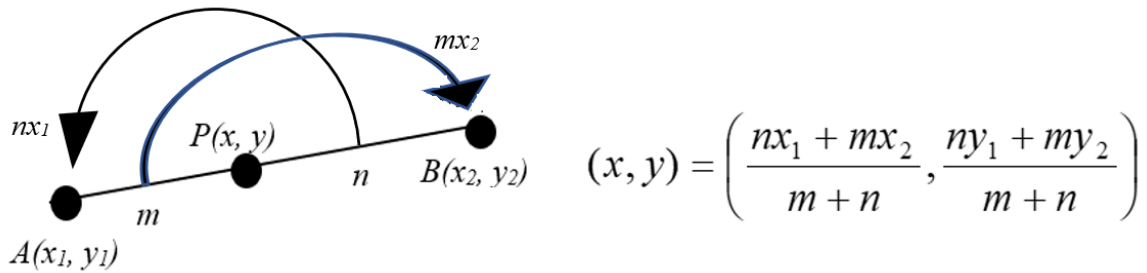
Lakarkan kedudukan titik-titik berikut. Kemudian tuliskan nisbah bagi tembereng garis di bawah. Diberi titik-titik berkenaan adalah segaris.

a	$AB : BC = 2 : 3$  maka $AB : AC =$ <div style="text-align: right;">[ 2 : 5 ]</div>
b	$PQ : PR = 2 : 3$  maka $PQ : QR =$ <div style="text-align: right;">[ 2 : 1 ]</div>
c	$AC = 3AB$ <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px; display: inline-block;"> Tukar dalam bentuk pecahan </div> $\frac{AC}{AB} = \frac{3}{1}$ maka $AB : AC =$  $AB : BC =$ <div style="text-align: right;">[ 1 : 3 ; 1 : 2 ]</div>
d	$5 PQ = 2 PR$  maka $PQ : PR =$  $PQ : QR =$ <div style="text-align: right;">[ 2 : 5 ; 2 : 3 ]</div>
e	$3 MN = 4 NL$  maka $MN : NL =$  $MN : ML =$ <div style="text-align: right;">[ 4 : 3 ; 4 : 7 ]</div>

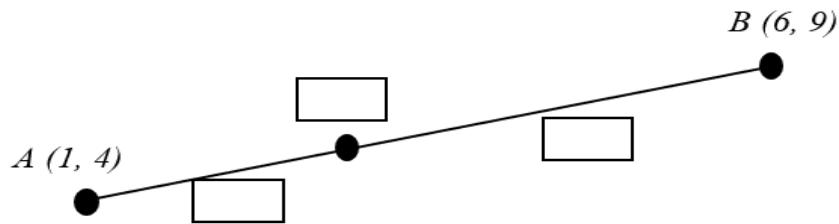


T4	Bab 7	Geometri Koordinat
		Pembahagi Tembereng Garis pada Satah Cartes

SELALU SILAP DALAM  
**PADANAN NISBAH DAN KOORDINAT**



$A = (1, 4)$ ,  $B = (6, 9)$ ,  $P$  membahagi  $AB$  dengan nisbah 2:3.



$$P = \left[ \frac{3( ) + 2( )}{2 + 3}, \frac{3( ) + 2( )}{2 + 3} \right]$$

(3, 6)

### Latih Tubi

1. Koordinat titik A dan B masing-masing ialah  $(-3, 8)$  dan  $(10, -2)$ .

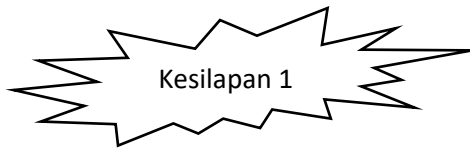
Diberi  $3AP = 2AB$ , cari koordinat titik P.

$\left( \frac{17}{3}, \frac{4}{3} \right)$

2. Titik A,  $P(5, 9)$  dan  $B(13, 13)$  terletak pada satu garis lurus. Diberi P membahagi tembereng garis AB dengan nisbah 3 : 4. Cari koordinat A.

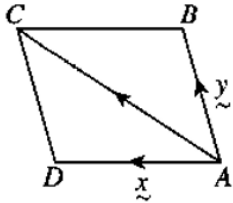
(-1, 6)

T4	Bab 8	Vektor
		Tidak tulis Hukum Segi Tiga / Hukum Segi Empat Selari / Hukum Poligon



Tidak menulis Hukum Vektor.

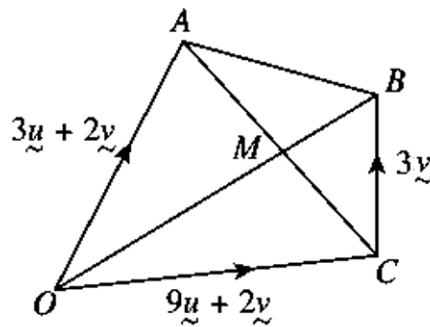
$$\vec{AC} = \vec{x} + \vec{y} \quad \text{tidak dapat markah.}$$



$$\begin{aligned} \vec{AC} &= \vec{AB} + \vec{BC} \\ &= \vec{x} + \vec{y} \quad \text{dapat markah.} \end{aligned}$$

**Latih Tubi**

Ungkapkan vektor yang berikut dalam sebutan  $\vec{u}$  dan  $\vec{v}$ .



(a)  $\vec{OB}$

(b)  $\vec{AC}$

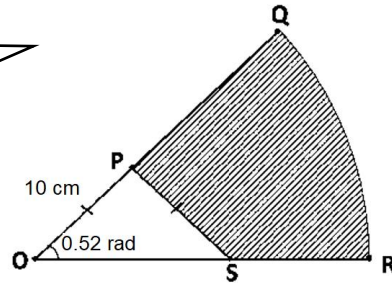
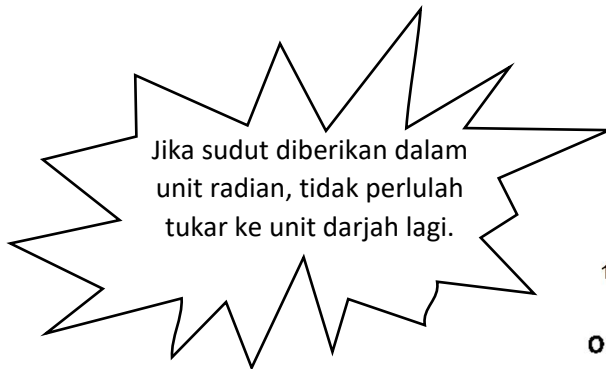
(c)  $\vec{AB}$

(a)  $\vec{OC} + \vec{CB}$   
 $9\vec{u} + 5\vec{v}$

(b)  $\vec{AO} + \vec{OC}$   
 $6\vec{u}$

(c)  $\vec{AC} + \vec{CB}$   
 $6\vec{u} + 3\vec{v}$

T5	Bab 1	Sukatan Membulat
		Kiraan untuk rumus panjang lengkok dan luas sektor dalam radian.



<b>Langkah 1:</b>	Labelkan maklumat yang diketahui.	
<b>Langkah 2:</b>	$\text{Luas sektor } OQR = \frac{1}{2}r^2\theta$ $= \frac{1}{2} \times 25^2 \times 0.52$ $= 162.5$	
<b>Cari luas bahagian berlorek.</b>	<p>Luas segi tiga OPS</p> $\angle OPS = \pi - 0.52 - 0.52$ $= 2.102 \text{ rad}$ <p>Luas segi tiga OPS</p> $= \frac{1}{2} a b \sin\theta$ $= \frac{1}{2} \times 10 \times 10 \times \sin 2.102$ $= 43.11$	 <p>Pastikan kalkulator dalam mode Rad.</p>
	<p>Luas kawasan berlorek</p> $= \text{Luas sektor} - \text{luas segi tiga}$ $= 162.5 - 43.11$ $= 119.39$	

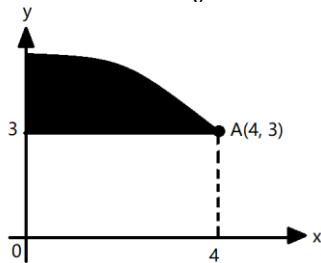
T5	Bab 3	Pengamiran
		Luas di bawah lengkung dan isi padu kisan

1. Padankan luas dengan rumus yang sesuai.

	•	•	$A = \left  \int_a^b x \, dy \right $
	•	•	$A = \left  \int_a^b y \, dx \right $

2. Rajah menunjukkan sebahagian daripada lengkung  $y = f(x)$ .

Diberi bahawa  $\int_0^4 f(x)dx = 16$  unit<sup>2</sup>. Cari luas kawasan berlorek.



Luas di bawah lengkung  
= luas kawasan berlorek + luas segi empat

[ 4 ]

3. Padankan isi padu kisan yang sesuai apabila rantau berlorek diputarakan melalui  $90^\circ$ ,  $180^\circ$  dan  $360^\circ$  pada paksi-y.

	Sudut		Isi padu kisan	
	90°	•	•	$\int_0^2 \pi x^2 \, dy$
	180°	•	•	$\frac{1}{2} \int_0^2 \pi x^2 \, dy$
	360°	•	•	$\frac{1}{4} \int_0^2 \pi x^2 \, dy$

4. Padankan isi paduan janaan yang sesuai apabila rantau yang berlorek diputarakan melalui  $180^\circ$  pada paksi-y.

	•	•	$V = \frac{1}{2} \int_a^b \pi y^2 \, dx$
	•	•	$V = \int_a^b \pi y^2 \, dx$

T5	Bab 6	Trigonometri
		Mencari nilai sudut daripada $\sin x$ / $\cos x$ / $\tan x$ .

Cari semua nilai  $x$  yang memuaskan persamaan yang diberikan untuk  $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$ .

(a)  $\sin x = 0.4567$

<p>Langkah 1:</p> <p>Tentukan kedudukan <math>x</math>.  <math>\sin x =</math> positif dalam sukuan I dann II.</p>	
<p>Langkah 2:</p> <p>Lukiskan segi tiga dan labelkan sudut rujukan dalam segi tiga.</p> <p><math>\sin x = 0.4567</math>  <math>x = 27.17^\circ</math></p>	
<p>Langkah 3:</p> <p>Cari sudut dalam sukuan I dan sukuan II.</p> <p><math>x = 27.17^\circ, 180^\circ - 27.17^\circ</math>  <math>= 27.17^\circ, 152.83^\circ</math></p>	

(b)  $\sin x = 0.4567$   
 $x = 27.17^\circ, 152.83^\circ$

$$\sin 2x = 0.4567$$

$$2x = 27.17^\circ, 152.83^\circ, 27.17^\circ + 360^\circ, 152.83^\circ + 360^\circ$$

$$x = 13.59^\circ, 76.42^\circ, 193.59^\circ, 256.42^\circ$$

← 2x : 2 kitaran

### Latih Tubi

$$\cos x = 0.7654$$

$$x = 40.06^\circ, 319.94^\circ$$

$$\cos 2x = 0.7654$$

$$2x =$$

$$x =$$

[  $20.03^\circ, 159.97^\circ, 200.03^\circ, 339.97^\circ$  ]

T5	Bab 6	Trigonometri
		Menerbit rumus trigo untuk sudut separa.

**Nota**

$$\sin 2\theta = 2\sin\theta \cos\theta$$

$$\sin 4\theta = 2\sin 2\theta \cos 2\theta$$

$$\sin 6\theta = 2\sin 3\theta \cos 3\theta$$

$$\sin \theta = 2\sin\frac{1}{2}\theta \cos\frac{1}{2}\theta$$

**Latih Tubi**

1. Tulis  $\cos m\theta$  dalam bentuk yang serupa.

$$\cos 2\theta = 2\cos^2\theta - 1$$

$$\cos 2\theta = 1 - 2\sin^2\theta$$

$$\cos 4\theta =$$

$$\cos 4\theta =$$

$$\cos 6\theta =$$

$$\cos 6\theta =$$

$$\cos \theta =$$

$$\cos \theta =$$

2. Ungkapkan  $\cos \frac{\theta}{2}$  dan  $\sin \frac{\theta}{2}$  dalam sebutan  $\cos \theta$ .

$$\left[ \cos \frac{\theta}{2} = \sqrt{\frac{1+\cos\theta}{2}} \right]$$

$$\left[ \sin \frac{\theta}{2} = \sqrt{\frac{1-\cos\theta}{2}} \right]$$

3. Ungkapkan  $\tan \frac{\theta}{2}$  dalam sebutan  $\cos \theta$ .

$$\left[ \sqrt{\frac{1-\cos\theta}{1+\cos\theta}} \right]$$