

KUPASAN MUTU JAWAPAN

MATEMATIK TAMBAHAN 2
3472/2

SPM 2017

INSTRUMEN PENTAKSIRAN

Kod Mata Pelajaran	:	3472/2
Bentuk Ujian	:	Ujian Subjektif
Markah Penuh	:	100 markah
Masa	:	2 jam 30 minit

REKA BENTUK INSTRUMEN PENTAKSIRAN

Kertas ini mengandungi tiga bahagian.

- Bahagian A** : 6 soalan (Jawab semua soalan). Markah bahagian ini ialah 40 markah.
Bahagian B : 5 soalan (Pilih empat soalan). Markah bagi setiap soalan ialah 10. Jumlah markah maksimum ialah 40 markah.
Bahagian C : 4 soalan (Pilih dua soalan). Markah bagi setiap soalan ialah 10 markah dan jumlah skor maksimum ialah 20 markah.

PRESTASI TERPERINCI

Soalan 1

Solve the following simultaneous equations:

Selesaikan persamaan serentak berikut:

$$x - 3y = 1, \quad x^2 + 3xy + 9y^2 = 7$$

Soalan ini daripada tajuk Persamaan Serentak yang menguji kemahiran menyelesaikan persamaan serentak dalam dua anu, $x - 3y = 1$ dan $x^2 + 3xy + 9y^2 = 7$. Calon perlu menghapuskan salah satu anu x atau y menggunakan **kaedah penggantian** dan seterusnya **menyelesaikan persamaan kuadratik** yang diperolehi dengan menggunakan kaedah pemfaktoran atau rumus kuadratik atau penyempurnaan kuasa dua.

Contoh Jawapan Cemerlang 1

$$\begin{aligned} x - 3y &= 1 \quad \text{--- (1)} & x^2 + 3xy + 9y^2 &= 7 \quad \text{--- (2)} \\ x &= 1 + 3y \quad \text{--- (3)} \end{aligned}$$
$$\begin{aligned} (1 + 3y)^2 + 3(1 + 3y)y + 9y^2 &= 7 \\ 1 + 6y + 9y^2 + 3y + 9y^2 + 9y^2 &= 7 \\ 1 + 9y + 27y^2 - 7 &= 0 \\ 27y^2 + 9y - 6 &= 0 \\ 9y^2 + 3y - 2 &= 0 \\ (3y - 1)(3y + 2) &= 0 \\ y &= \frac{1}{3}, -\frac{2}{3} \end{aligned}$$
$$\begin{aligned} \text{apabila } y &= \frac{1}{3} & \text{apabila } y &= -\frac{2}{3} \\ x &= 1 + 3\left(\frac{1}{3}\right) & x &= 1 + 3\left(-\frac{2}{3}\right) \\ &= 2 & &= -1 \end{aligned}$$

Contoh Jawapan Cemerlang 2

$$\begin{aligned}
 x - 3y &= 1 \quad \text{--- ①} \\
 x^2 + 3xy + 9y^2 &= 7 \quad \text{--- ②} \\
 x &= 1 + 3y \quad \text{--- ③} \\
 \text{③} \rightarrow \text{②} \\
 (1 + 3y)^2 + 3(1 + 3y)y + 9y^2 &= 7 \\
 (1 + 3y)(1 + 3y) + 3y(1 + 3y) + 9y^2 &= 7 \\
 1 + 3y + 3y + 9y^2 + 3y + 9y^2 + 9y^2 &= 7 \\
 27y^2 + 9y + 1 - 7 &= 0 \\
 27y^2 + 9y - 6 &= 0 \\
 a &= 27 \\
 b &= 9 \\
 c &= -6 \\
 \frac{-(-b) \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \\
 &= \frac{-(-9) \pm \sqrt{9^2 - 4(27)(-6)}}{2(27)} \\
 y &= \frac{1}{3} \qquad y = -\frac{2}{3} \\
 x = 1 + 3\left(\frac{1}{3}\right) \qquad x = 1 + 3\left(-\frac{2}{3}\right) \\
 x &= 2 \qquad x = -1 \\
 \therefore x = 2, y = \frac{1}{3} \\
 x &= -1, y = -\frac{2}{3}
 \end{aligned}$$

Calon boleh **mengungkap** $x - 3y = 1$ sebagai $x = 1 + 3y$ atau $y = \frac{x-1}{3}$ dengan betul.

Calon juga dapat menghapuskan salah satu pembolehubah dengan membuat **penggantian** ke dalam persamaan tak linear, $x^2 + 3xy + 9y^2 = 7$. Seterusnya, calon mampu **menyelesaikan persamaan kuadratik** yang diperolehi dengan menggunakan kaedah pemfaktoran (Contoh Jawapan Cemerlang 1) atau rumus kuadratik (Contoh Jawapan Cemerlang 2) untuk mendapat jawapan yang tepat.

Contoh Jawapan Sederhana 1

1.	$x - 3y = 1$	$x^2 + 3xy + 9y^2 = 7$ — (2)
	$x = 1 + 3y$ — (1)	
	Sub (1) into (2)	
	$(1 + 3y)^2 + 3(1 + 3y)y + 9y^2 = 7$	
	$9y^2 + 6y + 1 + 3(y + 3y^2) + 9y^2 - 7 = 0$	
	$9y^2 + 6y + 1 + 3y + 9y^2 + 9y^2 - 7 = 0$	
	$27y^2 + 9y - 6 = 0$	
	$(3y - 1)(3y + 2) = 0$	
	$y = \frac{1}{3}, y = -\frac{2}{3}$	
	When $y = \frac{1}{3}$,	When $y = -\frac{2}{3}$
	$x = 1 + 3\left(\frac{1}{3}\right)$	$x = 1 + 3\left(-\frac{2}{3}\right)$
	$x = 2$	$x = -1$
	Ans: $y = \frac{1}{3}, x = 2$	
	or	
	$y = -\frac{2}{3}, x = -1$	

Calon tidak meringkaskan persamaan kuadratik sebelum mereka melakukan pemfaktoran.

Contoh Jawapan Sederhana 2

$x - 3y = 1$	— (1)
$x^2 + 3yx + 9y^2 = 7$	— (2)
$x = 1 + 3y$ — (3)	
(3) — (2)	
$(1 + 3y)^2 + 3y(1 + 3y) + 9y^2 = 7$	
$9y^2 + 6y + 1 + 3y + 9y^2 + 9y^2 = 7$	
$27y^2 + 9y - 6 = 0$	
$(3x - 1)(3x + 2) = 0$	
$x = \frac{1}{3}, x = -\frac{2}{3}$	

Calon membuat kesilapan dalam penggunaan pembolehubah x dan y di mana persamaan kuadratnya dalam sebutan y tetapi pemfaktornya dalam sebutan x.

Soalan 2

It is given that the equation of a curve is $y = \frac{5}{x^2}$.

Diberi bahawa persamaan suatu lengkung ialah $y = \frac{5}{x^2}$.

(a) Find the value of $\frac{dy}{dx}$ when $x = 3$.

Cari nilai $\frac{dy}{dx}$ apabila $x = 3$.

Soalan ini merupakan soalan tajuk Pembezaan yang menguji konsep **Tokokan Kecil dan Penghampiran**. Bagi 2(a), calon dikehendaki mencari nilai $\frac{dy}{dx}$ bagi $y = \frac{5}{x^2}$ apabila $x = 3$. Seterusnya, bagi 2(b), calon dikehendaki menentukan nilai penghampiran bagi $\frac{5}{(2.98)^2}$ dengan menggunakan **kaedah pembezaan**, iaitu,

$$y_{\text{baharu}} = y_{\text{asal}} + \frac{dy}{dx} \cdot \delta x.$$

Contoh Jawapan Cemerlang

②	a)	$y = \frac{5}{x^2}$	
		$y = 5x^{-2}$	$= -\frac{10}{(3)^3}$
		$\frac{dy}{dx} = -10x^{-3}$	$= -\frac{10}{27}$
		$= -\frac{10}{27}$	
	b)	$\frac{\delta y}{\delta x} = \frac{dy}{dx}$	$\delta x = 2.98 - 3$
		$= -0.02$	$\frac{dy}{dx} = 5x^{-2}$
			$= -10x^{-3}$
		$\delta y = \frac{dy}{dx} \times \delta x$	$= -\frac{10}{27}$
		$= -\frac{10}{(3)^3} \times -0.02$	$y_{\text{baru}} = y_{\text{lama}} + \delta y$
		$= \frac{5}{(3)^2} + 0.0074$	$= \frac{5}{(3)^2} + 0.0074$
		$= 0.0074$	$= 0.563..$

Bagi 2(a), kebanyakan calon menunjukkan pemahaman yang baik dalam **pembezaan** bagi $y = \frac{5}{x^2}$ dan kemudian menggantikan $x = 3$ ke dalam $\frac{dy}{dx}$. Bagi 2(b), calon dapat mencari **nilai penghampiran** dengan tepat menggunakan hubungan $\frac{5}{(2.98)^2} = \frac{5}{3^2} + \left(-\frac{10}{27}\right)(-0.02)$.

Contoh Jawapan Sederhana 1

2.	(a)	$y = \frac{5}{x^2}$	
		$y = 5x^{-2}$	
		$\frac{dy}{dx} = -10x^{-3}$	
		$= -\frac{10}{x^3}$	
		when $x = 3$,	
		$\frac{dy}{dx} = -\frac{10}{27}$	

Bagi 2(a), calon **tidak dapat membuat pembezaan** dengan betul. Kuasa x bertambah dengan 1 yang sepatutnya berkurang dengan 1.

Contoh Jawapan Sederhana 2

$$\begin{aligned} 2a) \quad y &= \frac{5}{x^2} \\ y &= 5x^{-2} \\ \frac{dy}{dx} &= \cancel{2(x)^{-3}} \quad 5(-2)(x)^{-3} + (x)^{-2} \\ &= -10x^{-3} + x^{-2} \\ & \# \\ \text{When } x &= 3, \quad \frac{dy}{dx} = -10(3)^{-3} + (3)^{-2} \\ &= -\frac{10}{27} + \frac{1}{9} \\ &= -\frac{7}{27} \end{aligned}$$

Kesilapan berlaku apabila calon menggunakan “**petua hasil darab**” untuk pembezaan, maka satu sebutan tambahan diperolehi.

Contoh Jawapan Sederhana 3

$$\begin{aligned} b) \quad y &= \frac{5}{x^2} \\ x &= 2.98, \quad y = \frac{5}{(2.98)^2} \\ &= \frac{5}{8.8804} \\ &= 0.5630 \end{aligned}$$

Bagi 2(b), calon tidak sedar mereka perlu menggunakan **kaedah pembezaan** yang diperolehi daripada bahagian (a) untuk menjawab bahagian soalan ini seperti arahan perkataan ‘**Seterusnya**’ dalam soalan. Calon menggunakan kalkulator untuk

mendapatkan nilai $\frac{5}{(2.98)^2}$. Sepatutnya calon perlu menggunakan **kaedah**

pembezaan untuk mencari nilai hampir bagi $\frac{5}{(2.98)^2}$.

Soalan 3 (a)

Diagram 1 shows a circle and a sector of a circle with a common centre O . The radius of the circle is r cm.

Rajah 1 menunjukkan bulatan dan sektor sebuah bulatan dengan pusat sepunya O . Jejari bulatan ialah r cm.

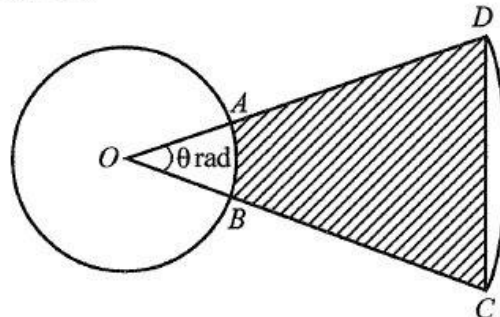


Diagram 1
Rajah 1

It is given that the length of arc AB and arc CD are 2 cm and 7 cm respectively. $BC = 10$ cm.

Diberi bahawa panjang lengkok AB dan lengkok CD masing-masing ialah 2 cm dan 7 cm. $BC = 10$ cm.

[Use / Guna $\pi = 3.142$]

Find

Cari

- (a) the value of r and of θ ,
nilai r dan nilai θ ,

Soalan ini daripada tajuk Sukatan Membulat. Dalam bahagian (a), calon dikehendaki **membentuk dua persamaan** menggunakan rumus panjang lengkok berdasarkan maklumat diberi iaitu panjang lengkok AB ialah 2 cm dan panjang lengkok CD ialah 7 cm. Seterusnya calon perlu **menyelesaikan** kedua-dua persamaan untuk mencari nilai r dan θ .

Contoh Jawapan Cemerlang

$$\begin{array}{l}
 \underline{3(a) \text{ Arc } CD = 7} \\
 \underline{(10+r)\theta = 7} \\
 \underline{10\theta + r\theta = 7} \\
 \underline{10\theta + 2 = 7} \\
 \underline{10\theta = 5} \\
 \underline{\theta = \frac{1}{2}}
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{l}
 \underline{\text{Arc } AB = 2} \\
 \underline{r\theta = 2} \\
 \underline{r\left(\frac{1}{2}\right) = 2} \\
 \underline{r = 4}
 \end{array}$$

Calon dapat **membentuk dua persamaan** menggunakan rumus panjang lengkok berdasarkan maklumat diberi iaitu panjang lengkok AB ialah 2 cm dan panjang lengkok CD ialah 7 cm. Seterusnya calon berjaya **menyelesaikan** kedua-dua persamaan secara serentak untuk mencari nilai r dan θ .

Contoh Jawapan Sederhana

$$\begin{array}{l}
 3(a) \quad s = r\theta \qquad \qquad \qquad 7 = (10+r)\theta_{rad} \quad \text{--- (1)} \\
 \qquad \qquad \qquad 2 = r\theta_{rad} \\
 \qquad \qquad \qquad \frac{2}{\theta_{rad}} = r \qquad \qquad \qquad \theta = \text{--- (2)} \\
 \qquad \qquad \qquad r = \frac{2}{\theta_{rad}} \quad \text{--- (3)} \qquad \qquad \qquad 7 = \left[10 + \left(\frac{2}{\theta_{rad}}\right)\right]\theta_{rad}
 \end{array}$$

Calon dapat membentuk 2 persamaan menggunakan rumus panjang lengkok berdasarkan maklumat diberi iaitu panjang lengkok AB ialah 2 cm dan panjang lengkok CD ialah 7 cm tetapi **tidak dapat menyelesaikan persamaan serentak**.

Soalan 3 (b)

- (b) the area, in cm^2 , of the shaded region.
luas, dalam cm^2 , kawasan yang berlorek.

Seterusnya dalam bahagian (b) calon perlu **menggunakan rumus luas** segi tiga dan **luas sektor** untuk mencari luas rantau berlorek.

Contoh Jawapan Cemerlang

$$\begin{array}{l}
 (b) \text{ Area of the shaded region:} \\
 = \left[\frac{1}{2} \times 14 \times 14 \times \sin\left(\frac{1}{2} \times \frac{4.80}{3.142}\right) \right] - \left[\frac{1}{2} \times 4^2 \times \frac{1}{2} \right] \\
 = \left[\frac{1}{2} \times 14 \times 14 \times \sin 28.644 \right] - \left[\frac{1}{2} \times 4^2 \times \frac{1}{2} \right] \\
 = 46.9779 - 4 \\
 = 42.9779 \text{ cm}^2
 \end{array}$$

Calon mampu **menggunakan rumus** $\text{Luas } \Delta = \frac{1}{2} ab \sin C$ dan **luas sektor** $A = \frac{1}{2} r^2 \theta$
 Seterusnya, mencari **luas kawasan berlorek**.

Contoh Jawapan Sederhana

$$\begin{aligned} \text{b) } & \frac{1}{2}r^2\theta - \sin \theta - \frac{1}{2}r^2\theta \\ & = \frac{1}{2}(4^2+10^2)(0.5) - \sin \left(0.5 \times \frac{180}{\pi}\right) - \frac{1}{2}(4^2)(0.5) \\ & = \frac{1}{2}(14^2)(0.5) - \sin 28.65^\circ - \frac{1}{2}(4^2)(0.5) \\ & = 48.521 \text{ cm}^2 - 4 \\ & = 44.521 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Calon mampu mencari **luas sektor** dan **luas segi tiga**, tetapi tidak dapat menggunakannya bagi mencari **luas kawasan berlorek**.

Soalan 4

Diagram 2 shows part of a rectangular wall painted with red, R, blue, B and yellow, Y subsequently. The height of the wall is 2 m. The side length of the first coloured rectangle is 5 cm and the side length of each subsequent coloured rectangle increases by 3 cm.

Rajah 2 menunjukkan sebahagian daripada dinding berbentuk segi empat tepat yang dicat dengan warna merah, R, biru, B dan kuning, Y secara berselang seli. Tinggi dinding ialah 2 m. Panjang sisi segi empat tepat berwarna yang pertama ialah 5 cm dan panjang sisi bagi setiap segi empat tepat berwarna berikutnya bertambah sebanyak 3 cm.

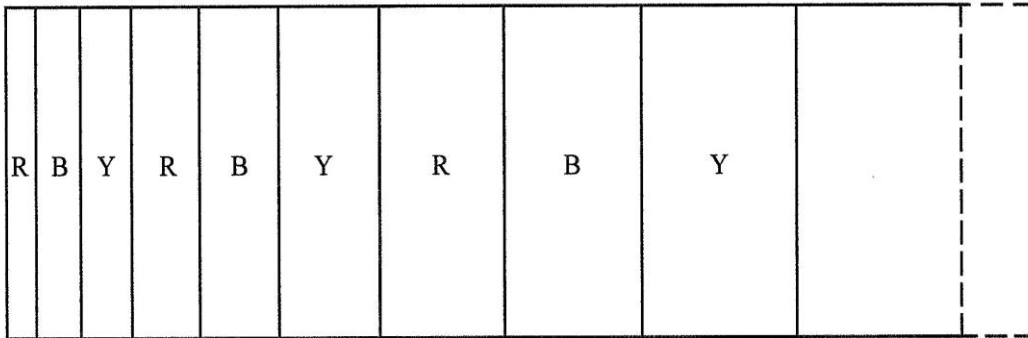


Diagram 2
Rajah 2

It is given that the total number of the coloured rectangles is 54.

Diberi bahawa jumlah segi empat tepat berwarna ialah 54.

(a) Find

Cari

- the side length, in cm, of the last coloured rectangle,
panjang sisi, dalam cm, bagi segi empat tepat berwarna yang terakhir,
- the total length, in cm, of the painted wall.
jumlah panjang, dalam cm, dinding yang dicat.

(b) Which coloured rectangle has an area of 28 000 cm²?

Hence, state the colour of that particular rectangle.

Segi empat tepat berwarna yang ke berapa mempunyai keluasan 28 000 cm²?

Seterusnya, nyatakan warna bagi segi empat tepat berkenaan.

Soalan ini menguji konsep **janjang aritmetik**. Dalam bahagian (a), calon perlu **menggunakan panjang sisi** segi empat tepat sebagai sebutan-sebutan bagi janjang aritmetik. Dalam (a)(i), calon perlu **menggunakan rumus** $T_n = a + (n-1)d$ untuk mencari panjang sisi segi empat tepat yang ke-54. Manakala (a)(ii), calon perlu mencari jumlah panjang dinding yang dicat dengan menggunakan rumus $S_n = \frac{n}{2}[2a + (n-1)d]$.

Dalam bahagian (b), calon perlu **menggunakan luas** segi empat tepat untuk membentuk sebutan-sebutan dalam janjang aritmetik. Calon menggunakan rumus

sebutan ke- n untuk mencari nilai n . Seterusnya, **menyatakan warna** bagi segi empat tepat yang mempunyai luas $28\,000\text{ cm}^2$.

Contoh Jawapan Cemerlang

4. (a) (i)	$a = 5$
	$d = 3$
	$T_n = a + (n-1)d$
	$T_{54} = 5 + (54-1)3$
	$= 5 + (53)3$
	$= 5 + 159$
	$= 164\text{ cm}$
(ii)	$S_n = \frac{n}{2} [2a + (n-1)d]$
	$S_{54} = \frac{54}{2} [2(5) + (54-1)3]$
	$= 27 [10 + 159]$
	$= 27 [169]$
	$= 4563\text{ cm}$
(b)	$200n = 28000$ $n = \text{side length}$
	$n = 140\text{ cm}$
	$T_n = a + (n-1)d$
	$140 = 5 + (n-1)3$
	$140 = 5 + 3n - 3$
	$5 + 3n - 3 = 140$
	$3n = 140 - 5 + 3$
	$3n = 138$
	$n = 46$
	\therefore Rectangle number 46 would have an area of 28000 cm^2 .
	The colour of the rectangle would be red.

Calon dapat menggunakan rumus $T_n = a + (n-1)d$ untuk mencari **sebutan ke-54** bagi janjang aritmetik dan rumus $S_n = \frac{n}{2} [2a + (n-1)d]$ atau $S_n = \frac{n}{2} (a + l)$ untuk mencari **hasil tambah 54 sebutan yang pertama** bagi janjang aritmetik dengan betul. Dalam bahagian (b), calon berupaya **menentukan bilangan segi empat tepat** yang mempunyai keluasan 28000 cm^2 dan juga **menentukan warna** segi empat tepat.

Contoh Jawapan Sederhana 1

$$\begin{aligned} \text{a) i)} \quad 724 &= (5 + (53)3) \\ &= 164 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ii)} \quad S_{54} &= \frac{54}{2} [2(5) + 53(3)] \\ &= 4394 \text{ cm} \end{aligned}$$

Calon silap menghitung **jumlah panjang** dinding yang dicat walaupun mereka telah menggunakan rumus yang betul di bahagian (a) (ii).

Contoh Jawapan Sederhana 2

$$\begin{aligned} S_n &= 14000 \\ 14000 &= \frac{n}{2} [2(5) + (n-1)3] \\ 28000 &= n [10 + 3n - 3] \\ 28000 &= n [7 + 3n] \\ 28000 &= 7n + 3n^2 \end{aligned}$$

Calon tidak dapat **mengenal pasti panjang sisi** yang betul untuk bahagian (b). Calon mengira panjang yang salah kerana calon tidak menyedari bahawa unit yang diberi adalah berbeza untuk ketinggian dan panjang sisi.

Contoh Jawapan Sederhana 3

$$\begin{aligned} \text{b) } T_n &= 28000 & a \\ a &= 5 \times 2 & d = 16 - 10 \\ &= 10 & = 6 \\ T_n &= 28000 \\ a + (n-1)d &= 28000 \\ 10 + (n-1)6 &= 28000 \\ 10 + 6n - 6 &= 28000 \\ 6n + 4 &= 28000 \\ 6n &= 28000 - 4 \\ &= 27996 \\ n &= \frac{27996}{6} \\ &= 4666 \\ \therefore \text{But blue coloured of rectangle has an area} \\ &\text{of } 28000 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Calon membuat kesilapan tidak membahagikan nilai 28,000 dengan 200 untuk mendapatkan nilai panjang sisi segi empat ke-n. Calon menggunakan 28,000 sebagai nilai sebutan ke-n dan memberi kesimpulan yang salah.

Soalan 5 (a)

Solution by scale drawing is not accepted.

Penyelesaian secara lukisan berskala tidak diterima.

Diagram 3 shows the locations of town A and town B drawn on a Cartesian plane.

Rajah 3 menunjukkan kedudukan bagi bandar A dan bandar B yang dilukis pada suatu satah Cartes.

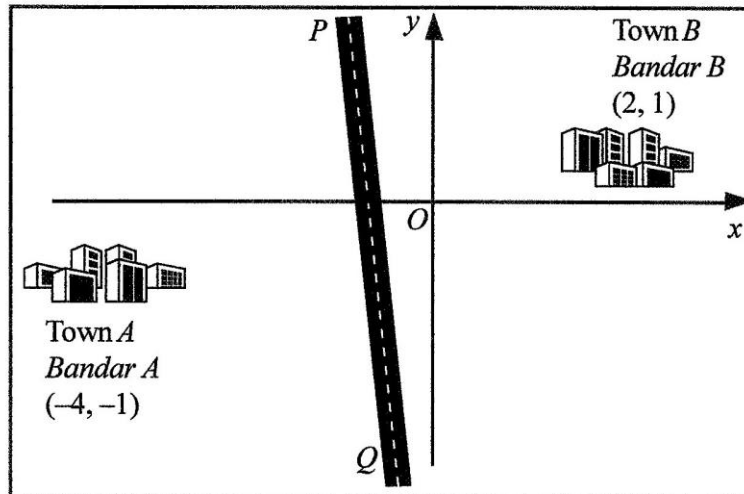


Diagram 3
Rajah 3

PQ is a straight road such that the distance from town A and town B to any point on the road is always equal.

PQ ialah jalan raya lurus dengan keadaan jarak dari bandar A dan bandar B ke mana-mana titik pada jalan raya adalah sentiasa sama.

(a) Find the equation of PQ .

Cari persamaan bagi PQ .

Soalan ini adalah daripada tajuk Geometri Koordinat.

Bahagian (a) menguji konsep **lokus**. Calon perlu menggunakan **rumus jarak** yang memenuhi **syarat** jarak dari bandar A dan bandar B ke mana-mana titik pada jalan raya PQ adalah sentiasa sama.

Contoh Jawapan Cemerlang

(a)	$AP = PB$	$P(x, y)$
	$\sqrt{(x+4)^2 + (y+1)^2} = \sqrt{(x-2)^2 + (y-1)^2}$	
	$x^2 + 8x + 16 + y^2 + 2y + 1 = x^2 - 4x + 4 + y^2 - 2y + 1$	
	$x^2 + y^2 + 8x + 2y + 17 = x^2 + y^2 - 4x - 2y + 5$	
	$12x + 4y + 12 = 0$	
	$\div 4, 3x + y + 3 = 0$	
	Equation of PQ: $3x + y + 3 = 0$	
	$y = -3x - 3$	

Calon mampu mencari persamaan garis lurus PQ dengan menggunakan **konsep lokus**

$$\sqrt{[x - (-4)]^2 + [y - (-1)]^2} = \sqrt{(x - 2)^2 + (y - 1)^2}$$

Contoh Jawapan Sederhana

$m = \frac{-1 - 1}{-4 - 2}$	$y = mx + c$	
$= \frac{-2}{-6}$	$-1 = \frac{1}{3}(-4) + c$	$y = \frac{1}{3}x + \frac{1}{3}$
$= \frac{1}{3}$	$-1 = -\frac{4}{3} + c$	
	$\frac{1}{3} = c$	

Calon tidak menggunakan rumus jarak untuk mencari persamaan lokus.

Soalan 5(b)

(b) Another straight road, ST with an equation $y = 2x + 7$ is to be built.

Satu lagi jalan raya lurus, ST dengan persamaan $y = 2x + 7$ akan dibina.

(i) A traffic light is to be installed at the crossroads of the two roads.

Find the coordinates of the traffic light.

Lampu isyarat akan dipasang di persimpangan kedua-dua jalan raya itu.

Cari koordinat bagi lampu isyarat itu.

(ii) Which of the two roads passes through town $C\left(-\frac{4}{3}, 1\right)$?

Antara dua jalan raya itu, yang manakah melalui bandar $C\left(-\frac{4}{3}, 1\right)$?

Dalam (b)(i), calon perlu mencari koordinat lampu isyarat yang dipasang di persimpangan kedua-dua jalan raya menggunakan penyelesaian **persamaan serentak** dua persamaan linear yang melibatkan x dan y . Dalam (b)(ii), calon perlu menentukan jalan raya yang melalui bandar $C\left(-\frac{4}{3}, 1\right)$ dengan **menggantikan koordinat** itu ke dalam persamaan PQ dan ST sebelum membuat kesimpulan dengan tepat.

Contoh Jawapan Cemerlang

$$\begin{aligned} \text{b) } & \text{i) } y = -3x - 3 \text{ --- ①} \\ & y = 2x + 7 \text{ --- ②} \\ & \text{sub ① in ②} \\ & -3x - 3 = 2x + 7 \\ & -5x = 10 \\ & x = -2 \\ & \text{Sub in ②} \\ & y = 2(-2) + 7 \\ & = 3 \\ & \text{coordinates of the traffic light } (-2, 3) \\ \\ & \text{ii) Road PQ : } y = -3x - 3 \\ & C\left(-\frac{4}{3}, 1\right) \\ & 1 = -3\left(-\frac{4}{3}\right) - 3 \\ & 1 = 1 \\ & \text{Road ST : } y = 2x + 7 \\ & 1 = 2\left(-\frac{4}{3}\right) + 7 \\ & 1 \neq \frac{13}{3} \\ & \therefore \text{Road PQ passes through town C} \end{aligned}$$

Calon mampu menyelesaikan **persamaan serentak** $y = -3x - 3$ dan $y = 2x + 7$ bagi mencari koordinat lampu isyarat. Seterusnya calon mampu menentukan jalan raya yang melalui bandar C dengan **menggantikan koordinat** $C\left(-\frac{4}{3}, 1\right)$ ke dalam persamaan $y = -3x - 3$ dan $y = 2x + 7$ serta membuat kesimpulan.

Contoh Jawapan Sederhana

$$\begin{aligned} \text{b. i)} \quad & \text{PQ} = y = -3x - 3 \\ & \text{ST} = y = 2x + 7 \\ & -3x + 3 = 2x + 7 \\ & 5x = -4 \\ & x = -\frac{4}{5} \\ & y = \frac{37}{5} \\ & \left(-\frac{4}{5}, \frac{37}{5}\right) \\ \text{ii)} \quad & \text{Jalan raya PQ} \end{aligned}$$

Calon tahu menggunakan **penyelesaian persamaan serentak** bagi mencari koordinat lampu isyarat tetapi **cuai dalam penulisan persamaan**. Dalam (b)(ii), calon hanya menyatakan nama jalan raya tanpa menunjukkan sebarang bukti.

Soalan 6

Diagram 4 shows a cylindrical container with the length of 20 cm placed on the floor against the wall. Q is a point on the edge of the base of the container. It is given that the distance of point Q is 2 cm from the wall and 1 cm from the floor.

Rajah 4 menunjukkan sebuah bekas berbentuk silinder dengan panjang 20 cm yang diletak di atas lantai dan rapat pada dinding. Q ialah satu titik pada tepi tapak bekas itu. Diberi bahawa jarak titik Q adalah 2 cm dari dinding dan 1 cm dari lantai.

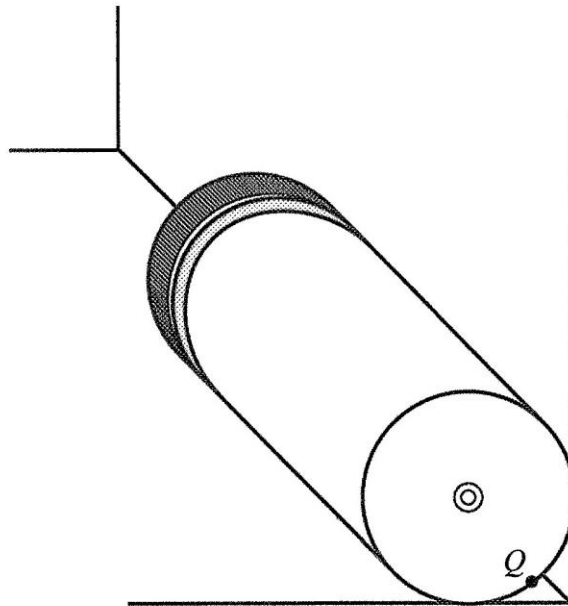


Diagram 4
Rajah 4

Mira wants to keep the container in a box with a dimension of $21 \text{ cm} \times 7 \text{ cm} \times 7 \text{ cm}$. Determine whether the container can be kept in that box or otherwise. Give a reason for your answer.

Mira ingin menyimpan bekas itu ke dalam sebuah kotak yang berukuran $21 \text{ cm} \times 7 \text{ cm} \times 7 \text{ cm}$.

Tentukan sama ada bekas itu boleh disimpan ke dalam kotak itu atau sebaliknya. Berikan sebab kepada jawapan anda.

Soalan ini merupakan **soalan KBAT**. Calon dikehendaki membentuk satu **persamaan kuadratik** dengan menggunakan **Teorem Pithagoras** untuk mencari **diameter** silinder. Seterusnya, menentukan sama ada silinder itu boleh disimpan ke dalam kotak itu.

Contoh Jawapan Cemerlang

$$\begin{aligned}(r-1)^2 + (r-2)^2 &= r^2 \\ r^2 + 1 - 2r + r^2 + 4 - 4r &= r^2 \\ r^2 - 6r + 5 &= 0 \\ (r-1)(r-5) &= 0 \quad | \\ r &= 1 \text{ km (rejected) or } r = 5 \text{ cm} \\ \therefore \text{Diameter} &= 5 \times 2 \\ &= 10 \text{ cm.}\end{aligned}$$

The length of ~~container~~ box is longer than the container, but the width is smaller than the diameter of the container.

Hence, the container cannot be kept in the box.

Calon dalam kumpulan pencapaian cemerlang dapat menggunakan **Teorem Pithagoras** untuk membentuk **persamaan kuadratik** dan menentukan jejari bekas. Seterusnya, mencari **diameter** silinder dan membuat kesimpulan dengan betul.

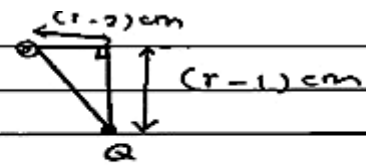
Contoh Jawapan Sederhana 1

$$\begin{aligned}\text{section A} \\ 6 \quad 21 \times 7 \times 7 &= 1029 \\ \text{Volume of the container} &= \frac{\sqrt{3}}{2} r^2 h \\ &= 20.79 r^2 \\ &= 62.83 r^2 \\ 1029 &= 62.83 r^2 \\ r &= 4.047 \\ \text{Boleh disimpan.}\end{aligned}$$

Calon tidak dapat mengaitkan situasi yang diberikan untuk membentuk persamaan kuadratik dengan menggunakan **Teorem Pithagoras**. Calon salah konsep bahawa isi padu kotak dan isi padu bekas silinder adalah sama.

Contoh Jawapan Sederhana 2

6)


$$OQ^2 = \sqrt{(r-2)^2 + (r-1)^2}$$
$$OQ^2 = (r-2)^2 + (r-1)^2$$
$$OQ^2 = (r-2)(r-2) + (r-1)(r-1)$$
$$OQ^2 = r^2 - 4r + 4 + r^2 - 2r + 1$$
$$OQ^2 = 2r^2 - 6r + 5$$
$$OQ = \sqrt{2r^2 - 6r + 5}$$

Calon tidak dapat membentuk persamaan kuadratik dengan menggunakan Teorem Pithagoras.

Contoh Jawapan Sederhana 3

$$\begin{aligned} \text{volume of box} &= 21 \times 7 \times 7 \\ &= 1029 \end{aligned}$$
$$\begin{aligned} \text{volume of container} &= \pi r^2 h \\ &= \frac{20}{7} \times 7^2 \times 20 \\ &= 251.4286 \end{aligned}$$

\therefore , the container can be kept in that box because the volume of container is smaller than volume of box.

Calon membuat kesilapan dengan membandingkan isi padu bekas silinder dan isi padu kotak tetapi bukan diameter bekas.

Soalan 7 (a)

- (a) The mass of honeydews produced in a plantation is normally distributed with a mean of 0.8 kg and a standard deviation of 0.25 kg. The honeydews are being classified into three grades A, B and C according to their masses:

Grade A > Grade B > Grade C

Jisim bagi buah tembikai susu yang dihasilkan di sebuah ladang bertaburan secara normal dengan min 0.8 kg dan sisihan piawai 0.25 kg. Buah tembikai susu itu dikelaskan kepada tiga gred A, B dan C mengikut jisimnya:

Gred A > Gred B > Gred C

- (i) The minimum mass of a grade A honeydew is 1.2 kg.

If a honeydew is picked at random from the plantation, find the probability that the honeydew is of grade A.

Jisim minimum bagi sebiji tembikai susu gred A ialah 1.2 kg.

Jika sebiji tembikai susu diambil secara rawak dari ladang itu, cari kebarangkalian bahawa buah tembikai susu itu adalah gred A.

- (ii) Find the minimum mass, in kg, of grade B honeydew if 20% of the honeydews are of grade C.

Cari jisim minimum, dalam kg, buah tembikai susu gred B jika 20% daripada buah-buah tembikai susu itu adalah gred C.

Soalan ini daripada tajuk Taburan Kebarangkalian yang menguji konsep Taburan Normal. Calon dikehendaki menukarkan jisim tembikai susu kepada **skor-z** dengan

menggunakan rumus $z = \frac{x - \mu}{\sigma}$ iaitu, $z = \frac{1.2 - 0.8}{0.25} = 1.6$ dan menggunakan Jadual

Taburan Normal Piawai $N(0, 1)$ untuk mencari kebarangkalian $P(Z > 1.6)$. Bagi 7(a)(ii), calon sedar bahawa 20% tembikai susu setara dengan kebarangkalian 0.2, digunakan untuk **memperoleh skor-z**, iaitu, $z = -0.842$. Seterusnya, menentukan jisim

minimum bagi tembikai susu dengan menggunakan hubungan $\frac{X - 0.8}{0.25} = -0.842$.

Contoh Jawapan Cemerlang

$$\begin{aligned} \text{a) } P(X \geq 1.2) &= P\left(Z \geq \frac{1.2 - 0.8}{0.25}\right) \\ &= P(Z \geq 1.6) \\ &= 0.0548 \\ \\ \text{ii) } P(Z < k) &= 0.2 \\ P(Z < -0.842) &= 0.2 \\ k &= -0.842 \\ -0.842 &= \frac{X - 0.8}{0.25} \\ X &= 0.59 \end{aligned}$$

Calon dapat menukarkan jisim tembikai susu kepada **skor-z** dengan menggunakan rumus $z = \frac{x - \mu}{\sigma}$ iaitu, $z = \frac{1.2 - 0.8}{0.25} = 1.6$ dan menggunakan Jadual **Taburan Normal**

Piawai $N(0, 1)$ untuk mencari kebarangkalian $P(Z > 1.6)$. Bagi 7(a)(ii), calon tahu bahawa 20% tembikai susu setara dengan kebarangkalian 0.2, digunakan untuk **memperoleh skor-z**, iaitu, $z = -0.842$. Seterusnya, menentukan jisim minimum bagi tembikai susu dengan menggunakan hubungan $\frac{X - 0.8}{0.25} = -0.842$.

Contoh Jawapan Sederhana

$$\begin{aligned} \text{a) } \mu &= 0.8 \quad \sigma = 0.25 \\ &\text{Gred A} > \text{Gred B} > \text{Gred C} \\ \\ \text{ci) } P(X \leq 1.2) &= P\left(Z \leq \frac{1.2 - 0.8}{0.25}\right) \\ &= P(Z \leq 1.6) \\ &= 1 - P(Z > 1.6) \\ &= 1 - 0.0548 \\ &= 0.9452 \\ \\ \text{cii) } P(Z \geq k) &= 0.2 \\ P(Z \geq 0.842) &= 0.2 \\ k &= 0.842 \\ 0.842 &= \frac{X - 0.8}{0.25} \\ X &= 1.01 \end{aligned}$$

Calon salah faham berkaitan dengan **erti jisim minimum**. Dalam a(i), calon mencari kebarangkalian bagi $P(X \leq 1.2)$ sepatutnya $P(X \geq 1.2)$. Dalam a(ii), calon menggunakan $P(z \leq k) = 0.2$, sepatutnya $P(z \geq k) = 0.2$ yang menyebabkan nilai z yang diperoleh adalah nilai positif di mana **sepatutnya nilai negatif**.

Soalan 7 (b)

- (b) At the Shoot the Duck game booth at an amusement park, the probability of winning is 25%. Jason bought tickets to play n games. The probability for Jason to win once is 10 times the probability of losing all games.

Dalam permainan Menembak Itik di taman hiburan, kebarangkalian untuk menang ialah 25%. Jason telah membeli tiket untuk bermain permainan itu sebanyak n kali. Kebarangkalian untuk Jason menang sekali dalam permainan itu adalah 10 kali kebarangkalian kalah dalam semua permainan.

- (i) Find the value of n .

Cari nilai n .

- (ii) Calculate the standard deviation of the number of wins.

Hitung sisihan piawai bagi bilangan kemenangan.

Soalan ini daripada tajuk Taburan Kebarangkalian yang menguji konsep **Taburan Binomial**. Calon perlu mentafsir maksud kebarangkalian Jason menang sekali dalam permainan itu adalah 10 kali kebarangkalian kalah dalam semua permainan iaitu $P(X = 1) = 10P(X = 0)$. Calon perlu menggunakan rumus Kebarangkalian Taburan

Binomial $P(X = r) = {}^n C_r p^r q^{n-r}$, $p + q = 1$ untuk mendapat nilai n dengan menyelesaikan persamaan ${}^n C_1 (0.25)^1 (0.75)^{n-1} = 10({}^n C_0 (0.25)^0 (0.75)^n)$

Bagi 7(b) calon perlu menggunakan rumus $\sigma = \sqrt{npq}$ untuk menentukan sisihan piawai.

Contoh Jawapan Cemerlang

$$\begin{aligned}
 \text{i)} \quad & P(X=1) = 10 P(X=0) \\
 & {}^n C_1 \left(\frac{3}{4}\right)^1 \left(\frac{3}{4}\right)^{n-1} = 10 {}^n C_0 \left(\frac{1}{4}\right)^0 \left(\frac{3}{4}\right)^n \\
 & \frac{n}{4} \left(\frac{3}{4}\right)^n = 10 \left(\frac{3}{4}\right)^n \\
 & \frac{n}{4} = 10 \\
 & n = 30 \\
 \\
 \text{ii)} \quad & n = 30, p = 0.25, q = 0.75 \\
 & \sigma = \sqrt{npq} \\
 & = \sqrt{30(0.25)(0.75)} \\
 & = 2.37
 \end{aligned}$$

Calon dapat **mentafsir** maksud hubungan kebarangkalian Jason menang sekali dalam permainan itu adalah 10 kali kebarangkalian kalah dalam semua permainan, iaitu, $P(X=1) = 10P(X=0)$. Calon dapat menggunakan rumus Kebarangkalian **Taburan**

Binomial $P(X=r) = {}^n C_r p^r q^{n-r}$, $p+q=1$ untuk mendapat nilai n dengan menyelesaikan persamaan ${}^n C_1 (0.25)^1 (0.75)^{n-1} = 10 ({}^n C_0 (0.25)^0 (0.75)^n)$

Dalam (b)(ii), calon tahu menggunakan rumus $\sigma = \sqrt{npq}$ untuk menentukan sisihan piawai.

Contoh Jawapan Sederhana 1

$$\begin{aligned}
 \text{b(i)} \quad & \frac{25}{100} n = 10 \left(\frac{75}{100} \right)^n \\
 & \frac{1}{4} n = 7.5 \\
 & n = 30
 \end{aligned}$$

Calon tidak menunjukkan **langkah-langkah penyelesaian yang penting** semasa menggunakan rumus $P(X=r) = {}^n C_r p^r q^{n-r}$.

Contoh Jawapan Sederhana 2

$$\begin{aligned} \text{bi)} \quad p &= 0.25 \quad q = 0.75 \\ {}^n C_1 (0.25)^1 (0.75)^{n-1} &= 10 \left[{}^{10} C_0 (0.25)^0 (0.75)^{10} \right] \\ {}^n C_1 (0.25)^1 (0.75)^{n-1} &= 0.5631 \\ n (0.25) (0.75)^{n-1} &= 0.5631 \\ \cancel{0.25} [n-1 \log 0.75] &= \log 0.5631 \\ 0.25 n (0.75)^{n-1} &= 0.5631 \\ 0.75^{n-1} &= (0.2524)^{-n} \\ n-1 \log 0.75 &= -n \log 2.2524 \\ \frac{n-1}{-n} &= -2.223 \\ n &= 11 \end{aligned}$$

Calon **mentafsirkan** maksud kebarangkalian untuk Jason menang sekali dalam permainan itu adalah 10 kali kebarangkalian kalah dalam semua permainan dengan hubungan yang salah iaitu $P(X=1) = 10[P(X=10)]$.

Soalan 8 (a)

Diagram 5 shows a triangle PQR . The straight line PT intersects with the straight line QR at point S . Point V lies on the straight line PT .

Rajah 5 menunjukkan segi tiga PQR . Garis lurus PT bersilang dengan garis lurus QR di titik S . Titik V terletak pada garis lurus PT .

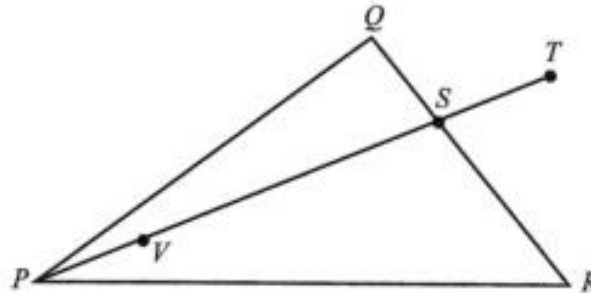


Diagram 5
Rajah 5

It is given that $\overrightarrow{QS} = \frac{1}{3}\overrightarrow{QR}$, $\overrightarrow{PR} = 6\underline{x}$ and $\overrightarrow{PQ} = 9\underline{y}$.

Diberi bahawa $\overrightarrow{QS} = \frac{1}{3}\overrightarrow{QR}$, $\overrightarrow{PR} = 6\underline{x}$ dan $\overrightarrow{PQ} = 9\underline{y}$.

(a) Express in terms of \underline{x} and / or \underline{y} :

Ungkapkan dalam sebutan \underline{x} dan / atau \underline{y} :

- (i) \overrightarrow{QR} ,
- (ii) \overrightarrow{PS} .

Calon dikehendaki menggunakan **Hukum Segi Tiga** vektor untuk mencari nilai \overrightarrow{QR} dan \overrightarrow{PS}

Contoh Jawapan Cemerlang

$$\begin{aligned} \text{(a) (i) } \vec{QR} &= \vec{QP} + \vec{PR} \\ &= -9y + 6x \\ &= 6x - 9y \\ \\ \text{(ii) } \vec{PS} &= \vec{PQ} + \vec{QS} \\ &= \vec{PQ} + \frac{1}{3}\vec{QR} \\ &= 9y + \frac{1}{3}(6x - 9y) \\ &= 9y + 2x - 3y \\ &= 2x + 6y \end{aligned}$$

Calon dapat mencari \vec{QR} dan \vec{PS} dengan menggunakan **Hukum segi tiga** vektor iaitu $\vec{QR} = \vec{QP} + \vec{PR}$ dan $\vec{PS} = \vec{PQ} + \vec{QS}$.

Contoh Jawapan Sederhana 1

$$\begin{aligned} \text{(a) (i) } \vec{QR} \\ \vec{QR} &= \vec{PQ} + \vec{PR} \\ \vec{QR} &= 9y + 6x \end{aligned}$$

Calon membuat kesilapan dengan menggunakan **Hukum Segi Tiga** vektor yang salah untuk mencari vektor \vec{QR} .

Contoh Jawapan Sederhana 2

$$\begin{aligned} \text{(ii) } \vec{PS} &= \vec{PR} + \vec{RS} \\ &= 6x + \left(\frac{2}{3}\vec{QR}\right) \\ &= 6x + \frac{2}{3}(-9y + 6x) \\ &= 6x - 6y + 4x \\ &= 10x - 6y \end{aligned}$$

Calon membuat kesilapan pada arah vektor.

Soalan 8 (b)

(b) It is given that $\overrightarrow{PV} = m\overrightarrow{PS}$ and $\overrightarrow{QV} = n(\underline{x} - 9\underline{y})$, where m and n are constants.

Find the value of m and of n .

Diberi bahawa $\overrightarrow{PV} = m\overrightarrow{PS}$ dan $\overrightarrow{QV} = n(\underline{x} - 9\underline{y})$, dengan keadaan m dan n ialah pemalar.

Cari nilai m dan nilai n .

Calon perlu **membentuk persamaan vektor** dengan Hukum segi tiga vektor yang mengaitkan segitiga PQV dan mencari nilai m dan nilai n melalui **perbandingan** pekali \underline{x} dan \underline{y} .

Contoh Jawapan Cemerlang

$$\begin{aligned} \text{(b) } \overrightarrow{PV} &= m\overrightarrow{PS} & \overrightarrow{QV} &= n(\underline{x} - 9\underline{y}) \\ &= m(2\underline{x} + 6\underline{y}) & &= n\underline{x} + 9n\underline{y} \\ &= 2m\underline{x} + 6m\underline{y} & & \\ \text{Triangle Law: } \overrightarrow{PV} &= \overrightarrow{PQ} + \overrightarrow{QV} & & \\ 2m\underline{x} + 6m\underline{y} &= 9\underline{y} + n\underline{x} - 9n\underline{y} & & \\ 2m\underline{x} + 6m\underline{y} &= n\underline{x} + (9 - 9n)\underline{y} & & \\ 2m &= n \quad \text{--- (1)} & 6m &= 9 - 9n \\ & & 2m &= 3 - 3n \quad \text{--- (2)} \\ n &= 3 - 3n & & \\ 4n &= 3 & & \\ n &= \frac{3}{4} & & \\ \therefore m &= \frac{3}{4} & & \\ &= \frac{3}{4} & & \end{aligned}$$

Calon berjaya **membentuk satu persamaan vektor** iaitu $\overrightarrow{PQ} = \overrightarrow{PV} + \overrightarrow{VQ}$ dan membandingkan pekali \underline{x} dan \underline{y} . Seterusnya, calon berupaya **menyelesaikan persamaan serentak** yang diperoleh dengan betul.

Contoh Jawapan Sederhana 1

$$\begin{aligned}
 \text{b) } \vec{PV} &= m\vec{PS} & \vec{QV} &= h(x-9y) \\
 &= m(2x+6y) & \vec{QV} &= \vec{QV} + \vec{PV} \\
 & & \vec{PV} &= \vec{QV} - \vec{QP} \\
 & & \vec{PV} &= n(x-9y) \\
 \\
 m(2x+6y) &= n(x-9y) \\
 2mx+6my &= nx-9ny \\
 6my-9ny &= nx-2mx \\
 (6m-9n)y &= (n-2m)x
 \end{aligned}$$

Calon tidak dapat menggunakan **hukum segi tiga** vektor untuk mencari penambahan 2 vektor dalam segi tiga PQV.

Contoh Jawapan Sederhana 2

$$\begin{aligned}
 \text{b) } \vec{PV} &= m\vec{PS} \\
 \vec{QV} &= n(x-9y) \\
 \\
 \vec{PV} &= m(6y+2x) \\
 \\
 n(x-9y) &= m(6y+2x) \\
 \frac{n}{m} &= \frac{6y+2x}{x-9y} \\
 \\
 n &= 6y+2x \\
 m &= x-9y
 \end{aligned}$$

Calon tidak menggunakan **hukum segi tiga** untuk mengaitkan vektor \vec{PV} dan vektor \vec{QV} . Lagipun, calon cenderung menggunakan pembahagian vektor yang sebenarnya merupakan **kesilapan konsep**.

Contoh Jawapan Sederhana 3

$$\begin{aligned}
 \text{b) } \vec{PV} &= m(2x + 6y) \\
 \vec{QV} &= \vec{QP} + \vec{PV} \\
 n(x - 9y) &= -9y + m(2x + 6y) \\
 -9n &= -9 & 9 &= 6m & 2m &= 1 \\
 n &= 1 \quad \text{NO} & m &= \frac{9}{6} & m &= \frac{1}{2} \\
 & & m &= \frac{3}{2} & &
 \end{aligned}$$

Calon membuat kesilapan semasa menyamakan pekali x dan pekali y.

Soalan 8 (c)

(c) Given $\vec{PT} = hx + 9y$, where h is a constant, find the value of h .

Diberi $\vec{PT} = hx + 9y$, dengan keadaan h ialah pemalar, cari nilai h .

Calon perlu menggunakan konsep segaris untuk mencari nilai h .

Contoh Jawapan Cemerlang

$$\begin{aligned}
 \text{(c) } P, S, T \text{ are collinear:} \\
 \vec{PT} &= \lambda \vec{PS} \\
 hx + 9y &= \lambda(2x + 6y) \\
 hx + 9y &= 2\lambda x + 6\lambda y \\
 h &= 2\lambda \quad (1) & 9 &= 6\lambda \\
 & & \lambda &= \frac{3}{2} \\
 \therefore h &= 2\left(\frac{3}{2}\right) \\
 &= \underline{\underline{3}}
 \end{aligned}$$

Calon mampu menggunakan konsep segaris iaitu $\vec{PT} = \lambda \vec{PS}$ untuk membentuk satu persamaan vektor dan seterusnya mendapatkan nilai h .

Contoh Jawapan Sederhana

$$\begin{aligned}\vec{PT} &= hx + 9y \\ \vec{PQ} + \vec{QT} &= hx + 9y \\ -9y + \vec{QT} &= hx \\ \vec{QT} &= hx \\ 2x &= hx \\ h &= 2\end{aligned}$$

Calon tidak berupaya dalam membentuk persamaan vektor dengan **mengaplikasikan konsep segaris**.

Soalan 9

Use the graph paper provided on page 21 to answer this question. Detach the graph paper and tie it together with your answer booklet.

Gunakan kertas graf yang disediakan pada halaman 21 untuk menjawab soalan ini. Ceraikan kertas graf itu dan ikat bersama-sama buku jawapan anda.

Table 1 shows the values of two variables, x and y , obtained from an experiment.

The variables x and y are related by the equation $y - \sqrt{h} = \frac{hk}{x}$, where h and k are constants.

Jadual 1 menunjukkan nilai-nilai bagi dua pembolehubah, x dan y , yang diperolehi daripada suatu eksperimen. Pembolehubah x dan y dihubungkan oleh persamaan

$y - \sqrt{h} = \frac{hk}{x}$, dengan keadaan h dan k ialah pemalar.

x	1.5	2.0	3.5	4.5	5.0	6.0
y	4.5	5.25	5.5	6.3	6.34	6.5

Table 1
Jadual 1

- (a) Plot xy against x , using a scale of 2 cm to 1 unit on the x -axis and 2 cm to 5 units on the xy -axis.

Hence, draw the line of best fit.

Plot xy melawan x , menggunakan skala 2 cm kepada 1 unit pada paksi- x dan 2 cm kepada 5 unit pada paksi- xy .

Seterusnya, lukis garis lurus penyuaian terbaik.

- (b) Using the graph in 9(a), find

Menggunakan graf di 9(a), cari

- (i) the value of h and of k ,

nilai h dan nilai k ,

- (ii) the correct value of y if one of the values of y has been wrongly recorded during the experiment.

nilai y yang betul jika satu daripada nilai-nilai y telah tersalah catat semasa eksperimen.

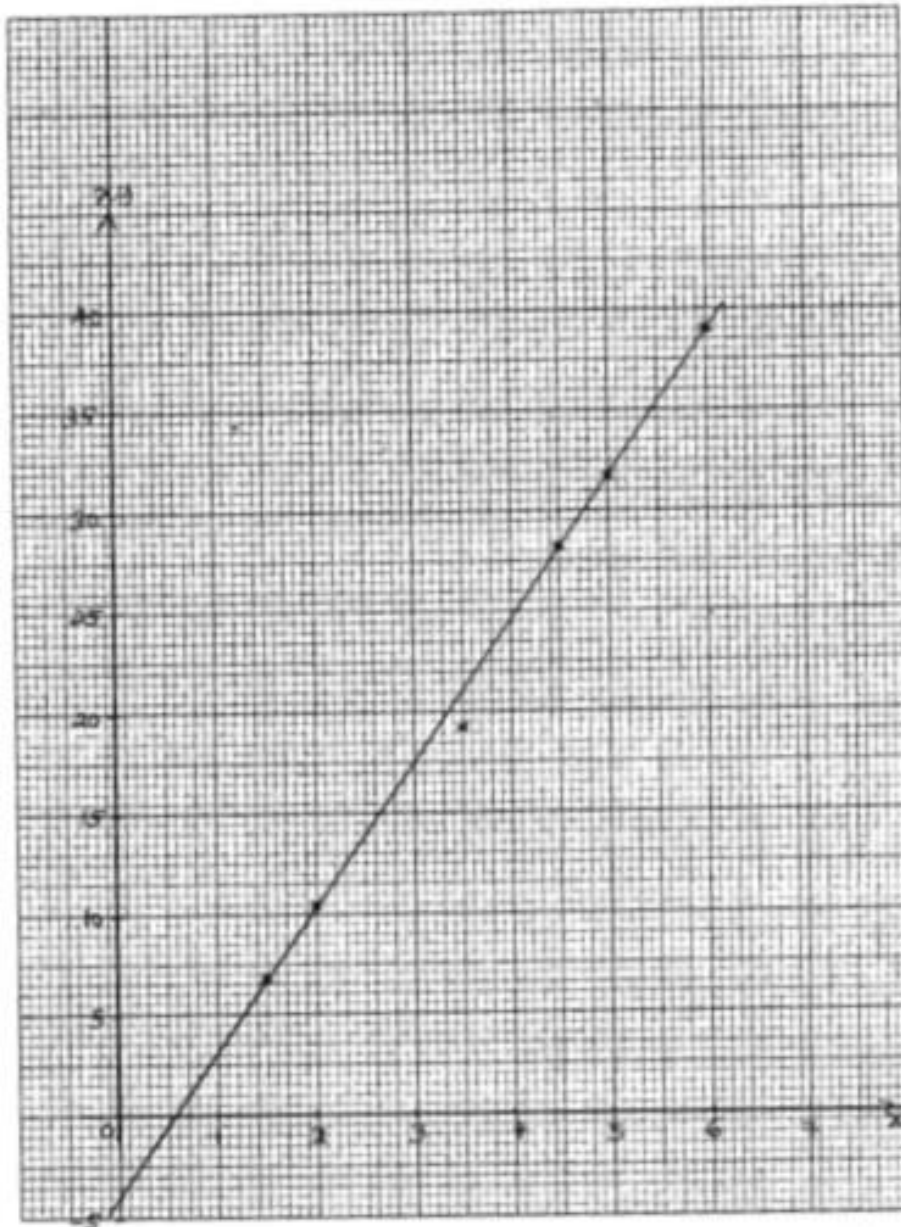
Soalan ini daripada tajuk Hukum Linear Tingkatan 5. Dalam bahagian (a) calon perlu **membina jadual** bagi nilai-nilai xy dan memplot xy melawan x , seterusnya melukis **garis lurus penyuaian terbaik**. Dalam b(i), calon perlu menukar hubungan tak linear,

$y - \sqrt{h} = \frac{hk}{x}$, kepada **bentuk linear**, $Y = mX + c$ iaitu $xy = \sqrt{h}x + hk$ bagi mencari nilai h iaitu \sqrt{h} = kecerunan graf dan nilai k dengan menyamakan $hk =$ pintasan- Y .

Dalam b(ii), calon perlu kenal pasti satu titik yang tidak terletak pada garis lurus bagi menunjukkan nilai y yang **tersalah catat** itu.

Contoh Jawapan Cemerlang 1

a)	x	1.5	2.0	3.5	4.5	5.0	6.0
	xy	6.75	10.5	19.25	28.35	31.7	39

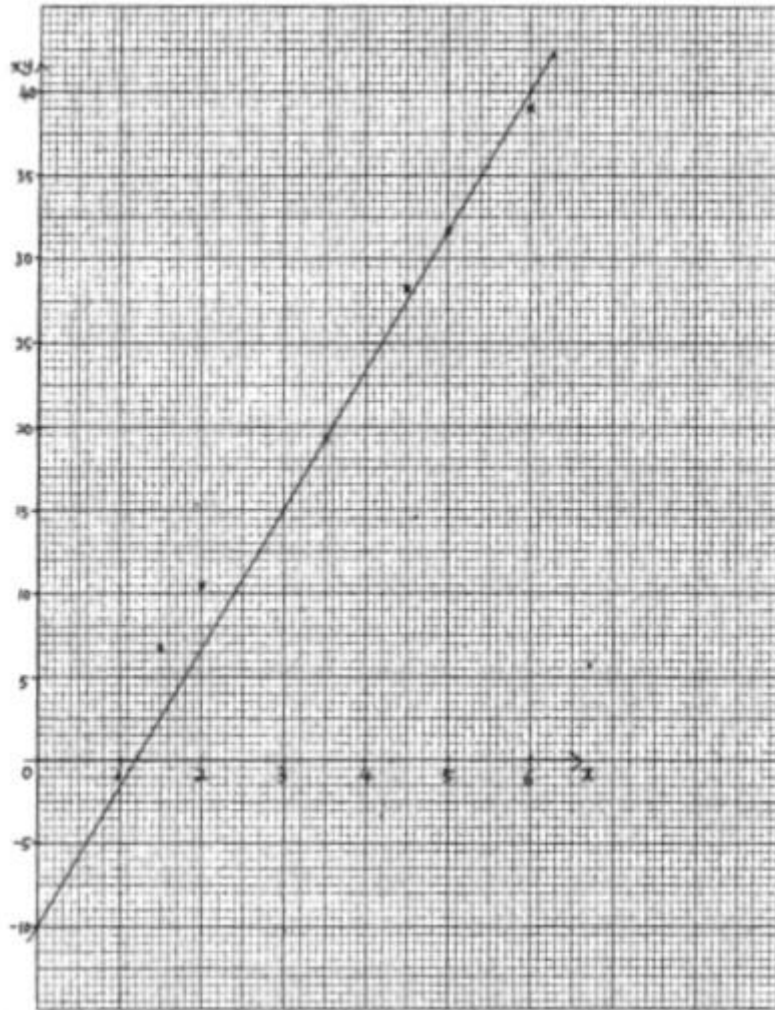


Contoh Jawapan Cemerlang 2

$$\begin{aligned}
 \text{b) } (y - \sqrt{h} &= \frac{hk}{x}) \times x \\
 xy - (\sqrt{h})x &= hk \\
 xy &= (\sqrt{h})(x) + hk \\
 \\
 \sqrt{h} &= \frac{31.7 - 6.75}{5.0 - 1.5} \\
 \sqrt{h} &= \frac{24.95}{3.5} \\
 h &= \left(\frac{24.95}{3.5}\right)^2 \\
 h &= 50.82 \\
 hk &= -4 \\
 (50.82)k &= -4 \\
 k &= -4 \\
 \frac{50.82}{-4} &= -0.07871 \\
 \\
 \text{ii) } x &= 3.5, xy = 21 \\
 (3.5)y &= 21 \\
 y &= 6
 \end{aligned}$$

Calon mampu **membina jadual** bagi nilai-nilai xy dengan betul. Calon mampu **memploot semua titik** dengan tepat dan dapat **melukis garis lurus penyuai terbaik** bagi graf xy melawan x dengan menggunakan skala diberi. Calon berupaya menukar hubungan tak linear, $y - \sqrt{h} = \frac{hk}{x}$, kepada **bentuk linear**, $Y = mX + c$, iaitu $xy = \sqrt{h}x + hk$. Calon dapat mencari kecerunan graf menggunakan rumus **kecerunan** dan menyatakan nilai **pintasan-Y**. Seterusnya calon boleh menyamakan kecerunan dengan \sqrt{h} dan pintasan-Y dengan hk .

Contoh Jawapan Sederhana 1



Calon tidak dapat melukis **garis lurus penyaian terbaik**.

Contoh Jawapan Sederhana 2

$$y - \sqrt{h} = \frac{hk}{x}$$
$$y = \frac{hk}{x} + \sqrt{h}$$
$$xy = hk + \frac{\sqrt{h}}{x}$$

Calon tidak mampu menukar hubungan tak linear, $y - \sqrt{h} = \frac{hk}{x}$ kepada **bentuk linear**,
 $xy = \sqrt{h}x + hk$.

Contoh Jawapan Sederhana 3

11.	$xy = 7.04^2x + 3.52$
	$1.5y = 7.04^2(1.5) + 3.52$
	$15y = 77.86$
	$y = 77.86$ $y = 51.91$
	1.5

Calon tidak menggunakan maklumat dari graf yang dilukis, tetapi menggunakan **kaedah gantian** titik dalam persamaan.

Soalan 10 (a) dan 10 (b)

(a) Prove that $2 \tan \theta \cos^2 \theta = \sin 2\theta$.

Buktikan bahawa $2 \tan \theta \cos^2 \theta = \sin 2\theta$.

(b) Hence, solve the equation $4 \tan \theta \cos^2 \theta = 1$ for $0 \leq \theta \leq 2\pi$.

Seterusnya, selesaikan persamaan $4 \tan \theta \cos^2 \theta = 1$ untuk $0 \leq \theta \leq 2\pi$.

Dalam (a), calon perlu **menggantikan** $\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$ dan $\sin 2\theta = 2 \sin \theta \cos \theta$ **membuktikan** bahawa $2 \tan \theta \cos^2 \theta = \sin 2\theta$. Dalam (b), calon dikehendaki menggantikan $2 \tan \theta \cos^2 \theta = \sin 2\theta$ ke dalam persamaan $4 \tan \theta \cos^2 \theta = 1$ dan **menyelesaikan** persamaan tersebut.

Contoh Jawapan Cemerlang

$$\begin{aligned}
 a) \quad & 2 \tan \theta \cos^2 \theta = \sin 2\theta \\
 & \text{LHS} = 2 \frac{\sin \theta}{\cos \theta} (\cos^2 \theta) \\
 & = 2 \sin \theta \cos \theta \\
 & = \sin 2\theta \\
 & = \text{RHS} \\
 & \text{Cproved}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b) \quad & 4 \tan \theta \cos^2 \theta = 1 \\
 & 2(2 \tan \theta \cos^2 \theta) = 1 \\
 & 2 \sin 2\theta = 1 \\
 & \sin 2\theta = \frac{1}{2} \\
 & \alpha = \sin^{-1} \frac{1}{2} \\
 & = 30^\circ \\
 & 2\theta = 30^\circ, 180^\circ - 30^\circ, 360^\circ + 30^\circ, 540^\circ - 30^\circ \\
 & = 30^\circ, 150^\circ, 390^\circ, 510^\circ \\
 & \theta = 15^\circ, 75^\circ, 195^\circ, 255^\circ
 \end{aligned}$$

Calon berupaya calon **membuktikan** bahawa $2 \tan \theta \cos^2 \theta = \sin 2\theta$ dengan menggunakan $\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$ dan $\sin 2\theta = 2 \sin \theta \cos \theta$. Dalam (b), calon dapat **menggantikan** $2 \tan \theta \cos^2 \theta = \sin 2\theta$ ke dalam persamaan $4 \tan \theta \cos^2 \theta = 1$ dan **menyelesaikan** persamaan yang diperolehi.

Contoh Jawapan Sederhana 1

$$\begin{aligned}
 & 2 \tan \theta \cos^2 \theta = \sin 2\theta \\
 & 2 \tan (\cos^2 \theta + \sin^2 \theta) = \sin 2\theta \\
 & 2 \left(\frac{\sin \theta}{\cos \theta} \right) (\cos^2 \theta + \sin^2 \theta) = \sin 2\theta \\
 & 2 \sin \theta \cos \theta = \sin 2\theta
 \end{aligned}$$

Calon gantikan $\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$ dengan betul tetapi menggunakan beberapa **identiti** salah.

Contoh Jawapan Sederhana 2

$$\begin{aligned} 2 \sin 2\theta &= 1 \\ \sin 2\theta &= \frac{1}{2} \\ 2 \sin \theta \cos \theta &= \frac{1}{2} \\ \sin \theta \cos \theta &= \frac{1}{4} \end{aligned}$$

Calon telah membuat penggantian dengan betul tetapi **gagal menyelesaikan persamaan**.

Contoh Jawapan Sederhana 3

$$\begin{aligned} 3 \text{ (b) } 4 \tan \theta \cos^2 \theta &= 1 \\ 2 \sin 2\theta &= 1 \\ \sin 2\theta &= \frac{1}{2} \\ 2\theta &= 30^\circ, 150^\circ \\ \therefore \theta &= 15^\circ, 75^\circ \end{aligned}$$

Calon tidak membuat penyelesaian untuk **sudut gandaan**.

Soalan 10 (c)

- (c) (i) Sketch the graph of $y = \sin 2\theta$ for $0 \leq \theta \leq 2\pi$.

Lakar graf $y = \sin 2\theta$ untuk $0 \leq \theta \leq 2\pi$.

- (ii) Hence, using the same axes, sketch a suitable straight line to find the number of solutions for the equation $4\pi \tan \theta \cos^2 \theta = x - 2\pi$ for $0 \leq \theta \leq 2\pi$.

State the number of solutions.

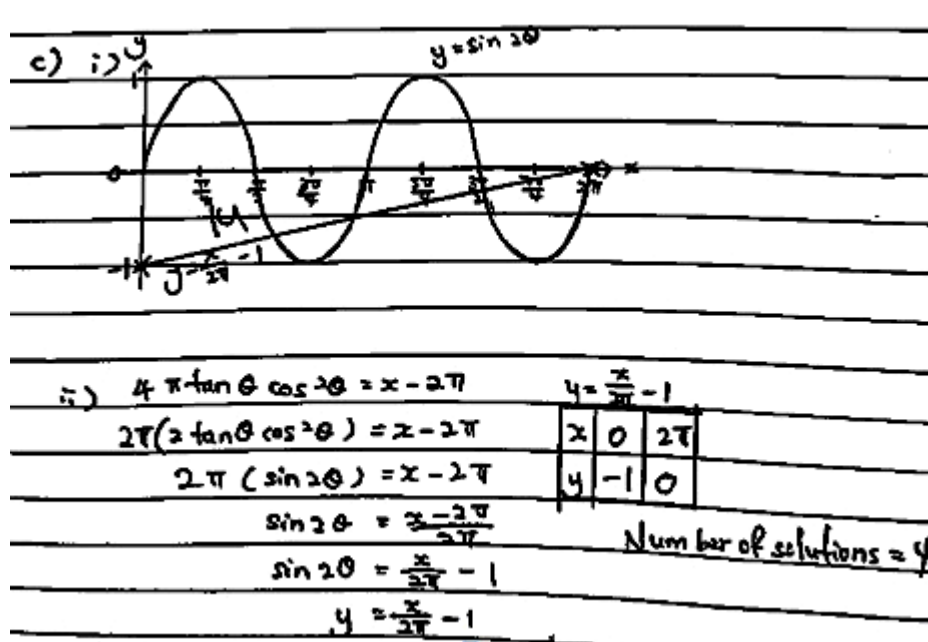
Seterusnya, menggunakan paksi yang sama, lakar satu garis lurus yang sesuai untuk mencari bilangan penyelesaian bagi persamaan

$$4\pi \tan \theta \cos^2 \theta = x - 2\pi \text{ untuk } 0 \leq \theta \leq 2\pi.$$

Nyatakan bilangan penyelesaian itu.

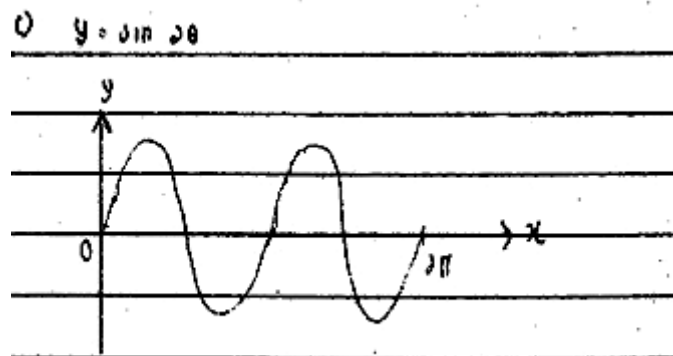
Dalam c(i), calon dikehendaki **melakar** graf $y = \sin 2\theta$ untuk $0 \leq \theta \leq 2\pi$. Seterusnya calon perlu **membentuk** satu persamaan garis lurus yang sesuai untuk **menentukan** bilangan penyelesaian bagi persamaan trigonometri $4 \tan \theta \cos^2 \theta = \theta - 2\pi$ dalam c(ii).

Contoh Jawapan Cemerlang



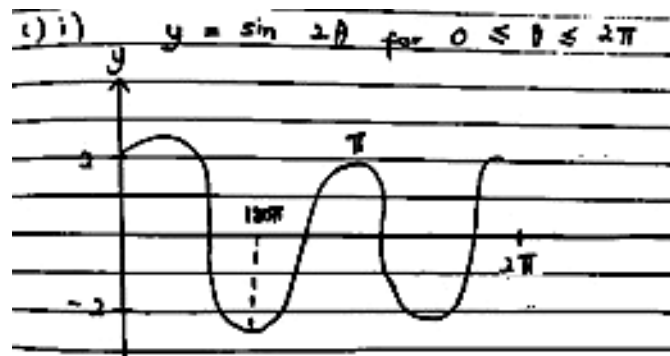
Dalam(c)(i), calon dapat melakar graf dengan tepat dengan bentuk graf sinus, dua kitaran untuk $0 \leq \theta \leq 2\pi$ dan amplitud yang betul. Dalam (c)(ii), calon berupaya membentuk satu persamaan garis lurus yang sesuai dan melukiskan garis lurus tersebut dengan tepat. Seterusnya, calon dapat menyatakan bilangan penyelesaian dengan betul.

Contoh Jawapan Sederhana 1



Calon tidak melabelkan nilai amplitud pada graf tetapi hanya melakarkan dengan betul bentuk sinus dengan 2 kitaran.

Contoh Jawapan Sederhana 2



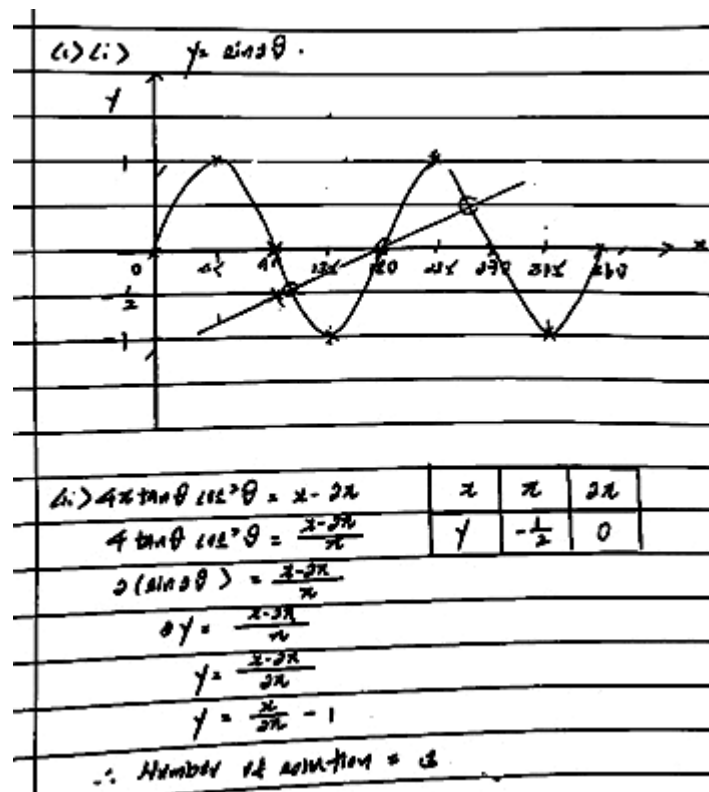
Calon tidak berupaya membezakan antara graf sinus dan graf kosinus.

Contoh Jawapan Sederhana 3

(ii) $x \tan(\dots) = x - 2x$	x	π	2π
$x \sin 2\theta = x - 2x$	y	-1	0
$xy = x - 2x$			
∴ I got 2 number of solutions for the equation.			

Calon tidak dapat mencari persamaan garis lurus dengan betul.

Contoh Jawapan Sederhana 4



Calon tidak dapat melukis garis lurus yang diperoleh dengan betul. Oleh itu bilangan penyelesaian yang diberikan tidak betul.

Soalan 11

Diagram 6 shows a curve $y = 2x^2 - 18$ and the straight line AB which is a tangent to the curve at point Q .

Rajah 6 menunjukkan lengkung $y = 2x^2 - 18$ dan garis lurus AB yang merupakan tangen kepada lengkung itu pada titik Q .

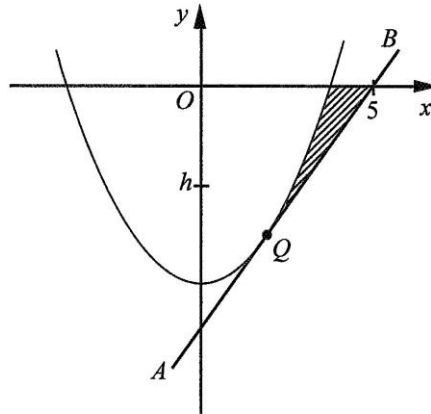


Diagram 6
Rajah 6

It is given that the gradient of the straight line AB is 4.

Diberi bahawa kecerunan garis lurus AB ialah 4.

(a) Find the coordinates of point Q .

Cari koordinat titik Q .

(b) Calculate the area of the shaded region.

Hitung luas rantau berlorek.

(c) When the region bounded by the curve, the x -axis and the straight line $y = h$ is rotated through 180° about the y -axis, the volume generated is $65\pi \text{ unit}^3$.

Find the value of h .

Apabila rantau yang dibatasi oleh lengkung, paksi- x dan garis lurus $y = h$ diputar melalui 180° pada paksi- y , isi padu kisanan ialah $65\pi \text{ unit}^3$.

Cari nilai h .

Soalan ini melibatkan tajuk pembezaan dan pengamiran.

Dalam 11(a), bagi mencari koordinat titik Q , calon perlu mencari $\frac{dy}{dx}$ daripada

$y = 2x^2 - 18$ dan menyamakan dengan 4. Dalam 11(b), bagi mencari **luas rantau** yang berlorek calon perlu mencari perbezaan antara **luas segi tiga** $\frac{1}{2}(5-1)(16)$ dengan **luas**

yang dibatasi oleh lengkung dan paksi- x , iaitu, $\left| \int_1^5 (2x^2 - 18) dx \right|$. Dalam 11(c), bagi

mencari nilai h calon perlu menggunakan rumus **isi padu kisanan** iaitu mengamirkan $\pi \int_h^0 \left(\frac{y}{2} + 9 \right) dy$ dan menyamakan dengan 65π .

Contoh Jawapan Cemerlang

(a) gradient of line AB = 4

$$y = 2x^2 - 18$$

$$\frac{dy}{dx} = 4x$$

when gradient = 4, $4 = 4x$

$$x = 1$$

$$y = 2x^2 - 18$$

$$= 2(1^2) - 18$$

$$= -16$$

Q (1, -16) *

(b) Area of shaded region = $\frac{1}{2}(5-1)[0-(-16)] - \left| \int_1^5 2x^2 - 18 dx \right|$ $y = 2x^2 - 18$

$$= \frac{1}{2}(4)(16) - \left| \left[\frac{2x^3}{3} - 18x \right]_1^5 \right|$$
 when $y=0$, $0 = 2x^2 - 18$

$$= 32 - \left| \left[\frac{2(5^3)}{3} - 18(5) \right] - \left[\frac{2(1^3)}{3} - 18(1) \right] \right|$$
 $0 = x^2 - 9$

$$= 32 - \left| \left[-36 - (-17\frac{1}{3}) \right] \right|$$
 $0 = x^2 - 3^2$

$$= 32 - \left| -18\frac{2}{3} \right|$$
 $0 = (x+3)(x-3)$

$$= 32 - 18\frac{2}{3}$$
 $x+3=0$ $x-3=0$

$$= 13\frac{1}{3}$$
 * $x=-3$ $x=3$

(c) $y = 2x^2 - 18$ Volume = 65π $\frac{b}{h} \times \frac{10}{26}$

$$y + 18 = 2x^2$$
 $\int \left[\int_0^h \frac{y}{2} + 9 dy \right] = 65\pi$

$$x^2 = \frac{y}{2} + 9$$
 $\left[\frac{y^2}{4} + 9y \right]_0^h = 65$ $(h+10)(h+26) = 0$

$$\left[\frac{h^2}{4} + 9(10) \right] - \left[\frac{h^2}{4} + 9h \right] = 65$$
 $h+10=0$ $h+26=0$

$$0 - \left(\frac{h^2}{4} + 9h \right) = 65$$
 $h = -10$ * $h = -26$

$$0 = 65 + \left(\frac{h^2}{4} + 9h \right)$$
 $0 = 65 + \frac{h^2}{4} + 9h$ $0 = 260 + h^2 + 36h$ $0 = h^2 + 36h + 260$ $(h+10)(h+26) = 0$ $h = -10$ * $h = -26$ (rejected)

Dalam 11(a), bagi mencari koordinat titik Q, calon dapat mencari $\frac{dy}{dx}$ daripada $y = 2x^2 - 18$ dan menyamakan dengan 4.

Dalam 11(b), bagi mencari **luas rantau** yang berlorek calon dapat mencari perbezaan antara **luas segi tiga** $\frac{1}{2}(5-1)(16)$ dengan **luas yang dibatasi oleh lengkung dan**

paksi-x, iaitu, $\left| \int_1^5 (2x^2 - 18) dx \right|$.

Dalam 11(c), bagi mencari nilai h calon dapat menggunakan rumus **isi padu kisaran** iaitu mengamirkan $\pi \int_h^0 \left(\frac{y}{2} + 9 \right) dy$ dan menyamakan dengan 65π .

Contoh Jawapan Sederhana 1

$$\begin{array}{l}
 y = 2x^2 - 18 \\
 \frac{dy}{dx} = 4x
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{l}
 y = 2x^2 - 18 \\
 \text{tuh } y = 0 \\
 2x^2 - 18 = 0 \\
 2x^2 = 18 \\
 x^2 = 9 \\
 x = 3
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{l}
 x = 0 \\
 y = -18
 \end{array}$$

Dalam 11(b) calon dapat mencari $\frac{dy}{dx}$ daripada $y = 2x^2 - 18$ tetapi tidak menyamakannya dengan 4.

Contoh Jawapan Sederhana 2

$$\begin{array}{l}
 \text{b. } L = \frac{1}{2} (4) (16) - \int_1^5 (2x^2 - 18) dx \\
 32 - \left[\frac{2x^3}{3} - 18x \right]_1^5 \\
 = 32 - \left(\frac{-20}{3} \right) - \left(\frac{-52}{3} \right) \\
 = 32 - 32 \\
 = \frac{64}{3} \text{ unit}^2
 \end{array}$$

Calon menggunakan **had kamiran yang salah** untuk mencari luas di bawah lengkung.

Contoh Jawapan Sederhana 3

$$\pi \int_0^h \pi \left(\frac{y+18}{2} \right) dy = 65\pi$$

$$\frac{\pi}{2} \int_0^h (y+18) dy = 65\pi$$

$$\frac{\pi}{2} \left[\frac{y^2}{2} + 18y \right]_0^h = 65\pi$$

$$\left[\left(\frac{h^2}{2} + 18h \right) - 0 \right] = 130$$

Bagi 11(c), calon menggunakan **had kamiran yang terbalik** untuk mencari isi padu janaan.

Contoh Jawapan Sederhana 4

$$c) \quad 65\pi = \left[\int_{-h}^0 \pi^2 dy \right] \times \frac{1}{2}$$

$$65 = \left[\int_{-h}^0 (y+18) \right] \times \frac{1}{2}$$

$$65 = - \left[\left(\frac{y^2}{2} + 9y \right) \right] \times \frac{1}{2}$$

$$65 = - \left[\left(\frac{h^2}{2} + 9(-h) \right) \right] \times \frac{1}{2}$$

$$130 = \left(-\frac{h^2}{4} + 9h \right)$$

Calon membahagi 2 nilai isi padu yang diperolehi kerana menganggap bahawa rantau yang berputar 180° pada paksi-y bererti **separuh isi padu** yang dijanakan.

Soalan 12 (a)

Diagram 7 shows the initial position and direction of motion of particle P and particle Q . Both particles start moving simultaneously.

Rajah 7 menunjukkan kedudukan awal dan arah pergerakan zarah P dan zarah Q . Kedua-dua zarah mula bergerak serentak.

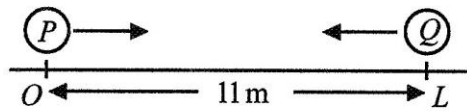


Diagram 7
Rajah 7

The velocity of particle P , $v_p \text{ m s}^{-1}$, is given by $v_p = 9t^2 + 10$ and the displacement of particle Q , $s_Q \text{ m}$, from point L is given by $s_Q = 3t^3 - t$, where t is time in seconds after particle P passes point O and particle Q passes point L .

Halaju bagi zarah P , $v_p \text{ m s}^{-1}$, diberi oleh $v_p = 9t^2 + 10$ dan sesaran bagi zarah Q , $s_Q \text{ m}$, dari titik L diberi oleh $s_Q = 3t^3 - t$, dengan keadaan t ialah masa dalam saat selepas zarah P melalui titik O dan zarah Q melalui titik L .

(a) Find the initial velocity, in m s^{-1} , of particle Q .

Cari halaju awal, dalam m s^{-1} , bagi zarah Q .

Calon dikehendaki membuat **pembezaan**, $\frac{ds}{dt}$ bagi zarah Q dan menggantikan $t = 0$ untuk mencari **halaju awal** bagi zarah Q .

Contoh Jawapan Cemerlang

12	(a) $s_Q = 3t^3 - t$
	$v_Q = \frac{ds_Q}{dt} = 9t^2 - 1$
	when $t = 0$, $v_Q = -1 \text{ m s}^{-1}$

Calon dapat **membezakan** s terhadap t bagi zarah Q , iaitu $\frac{ds}{dt}$ dan seterusnya menggantikan $t = 0$ untuk mencari **halaju awal** dengan tepat.

Contoh Jawapan Sederhana

Number Soalan: 12

(a)
$$V_a = \frac{ds}{dt}$$
$$V_a = \frac{d}{dt}(3t^2 - t)$$
$$V_a = 9t^2 - 1$$

When $s_a = 0$

$$0 = 3t^2 - t$$
$$0 = 3t^2 - 1$$
$$t^2 = \frac{1}{3}$$

\therefore Initial velocity of Q $V_a = 9\left(\frac{1}{3}\right) - 1$
 $= 2 \text{ ms}^{-1}$

Calon salah **mentafsirkan** keadaan untuk halaju awal. Ia sepatutnya apabila $t = 0$, dan bukan $s = 0$.


Soalan 12 (b)

(b) Find the total distance, in m, travelled by particle Q in the first 2 seconds.

Cari jumlah jarak, dalam m, yang dilalui oleh zarah Q dalam 2 saat pertama.

Calon perlu mencari masa apabila zarah **berhenti** seketika (berpatah balik). Calon perlu mencari **sesaran** apabila $t = 0$, sesaran apabila zarah berhenti dan sesaran apabila $t = 2$. Seterusnya mencari **jumlah jarak** yang dilalui oleh zarah Q dalam 2 saat pertama = $|s_{t=\text{berhenti}} - s_{t=0}| + |s_{t=2} - s_{t=\text{berhenti}}|$.

Contoh Jawapan Cemerlang

$$\begin{aligned} \text{(b) when } v_Q &= 0 \\ 0 &= 9t^2 - 1 \\ t^2 &= \frac{1}{9} \\ t &= \frac{1}{3} \text{ s} \\ \text{when } t &= \frac{1}{3} \text{ s, } S_Q &= 3\left(\frac{1}{3}\right)^3 - \frac{1}{3} \\ &= -\frac{2}{9} \text{ m} \\ \text{when } t &= 2 \text{ s, } S_Q &= 3(2)^3 - 2 \\ &= 22 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total dist travelled} &= 22 \text{ m} + \frac{2}{9} \text{ m} + \frac{2}{9} \text{ m} \\ &= 22\frac{4}{9} \text{ m} \end{aligned}$$

Calon boleh mencari masa apabila zarah **berhenti** seketika (berpatah balik). Calon mencari **sesaran** apabila $t=0$, sesaran apabila zarah berhenti dan sesaran apabila $t=2$. Seterusnya berjaya mencari **jumlah jarak** yang dilalui oleh zarah Q dalam 2 saat pertama = $|s_{t=\text{berhenti}} - s_{t=0}| + |s_{t=2} - s_{t=\text{berhenti}}|$ dengan tepat.

Contoh Jawapan Sederhana 1

$$\begin{aligned} \text{(b) } S_Q &= 3(2^3) - 2 \\ &= 3(8) - 2 \\ &= 22 \text{ m} \end{aligned}$$

Calon tidak dapat **membezakan antara jumlah jarak dan sesaran**. Calon hanya menggantikan $t=2$ untuk mencari jumlah jarak yang dilalui dalam 2 saat pertama.

Contoh Jawapan Cemerlang

$$\begin{aligned} \text{(C)} \quad v_p &= 9t^2 + 10 \\ s_p &= 3t^3 + 10t + c, \text{ when } t=0, s=0, c=0 \\ s_p &= 3t^3 + 10t \\ s_{p/L} &= 3t^3 + 10t - 11 \\ \text{When particle P and Q meet, } s_p &= s_q \\ 3t^3 + 10t - 11 &= 3t^3 - t \\ 11t &= 11 \\ t &= 1 \\ t=1, s_q &= 3(1)^3 - 1 = 2 \text{ m} \\ \therefore \text{The particles meet } 2 \text{ m from point L.} \end{aligned}$$

Calon berjaya menggunakan $s_{P/L} = s_{Q/L}$ iaitu $3t^3 + 10t - 11 = 3t^3 - t$ mencari nilai $t = 1$. Seterusnya menggantikan $t = 1$ yang diperolehi ke dalam $s_{P/L}$ atau $s_{Q/L}$.

Contoh Jawapan Sederhana 1

$$\begin{aligned} s_p &= \int (9t^2 + 10) dt \\ &= 3t^3 + 10t + c \\ \text{When } c &= 0, \\ s_p &= 3t^3 + 10t \end{aligned}$$

Calon tidak dapat mentafsirkan sesaran dua zarah dari titik tetap yang sama untuk menyelesaikan masalah ini.

Contoh Jawapan Sederhana 2

$$\begin{aligned} \text{c) } v_p &= 9t^2 + 10 \\ s_p &= \frac{39t^3}{3} + 10t + C \\ &= 3t^3 + 10t + C \\ \text{when } s &= 11, t = 0 \\ 11 &= 3(0)^3 + 10(0) + C \\ 11 &= C \\ s_p &= 3t^3 + 10t + 11 \end{aligned}$$

Calon **salah mentafsirkan** sesaran awal untuk zarah P dari titik L. Sesaran awal hendaklah sama dengan -11 kerana zarah P berada di sebelah **kiri titik L**.

Soalan 13 (a)

Table 2 shows the prices and the price indices of three types of ingredients A, B and C, used in the production of a type of fish ball.

Jadual 2 menunjukkan harga dan indeks harga bagi tiga jenis bahan A, B dan C, yang digunakan dalam penghasilan sejenis bebola ikan.

Ingredient <i>Bahan</i>	Price (RM) per kg for the year <i>Harga (RM) per kg pada tahun</i>		Price index for the year 2016 based on the year 2014 <i>Indeks harga pada tahun 2016 berdasarkan tahun 2014</i>	Weightage <i>Pemberat</i>
	2014	2016		
A	5.00	6.64	132.8	50
B	y	3.00	x	20
C	0.50	0.95	190	1

Table 2
Jadual 2

- (a) The price of ingredient B is increased by 20% from the year 2014 to the year 2016.

Harga bahan B meningkat sebanyak 20% dari tahun 2014 hingga tahun 2016.

- (i) State the value of x.

Nyatakan nilai x.

- (ii) Find the value of y.

Cari nilai y.

Soalan ini melibatkan tajuk Nombor Indeks. Dalam **13(a)**, calon perlu memahami maksud harga bahan B **menokok sebanyak 20%** dari tahun 2014 hingga tahun 2016 bagi mencari nilai x. Untuk mencari nilai y iaitu harga pada tahun 2014, calon perlu menggunakan **rumus indeks harga**.

Contoh Jawapan

B.	(a)	(i)	$100 + 20 = 120$
		(ii)	$120 = \frac{3}{y} \times 100$
			$1.2 = \frac{3}{y}$
			$y = \text{RM}2.50$

Calon dapat **memahami** maksud harga bahan B meningkat sebanyak 20% dari tahun 2014 hingga tahun 2016 bagi mencari nilai x. Calon dapat menggunakan rumus indeks harga bagi mencari nilai y iaitu harga pada tahun 2014.

Soalan 13 (b)

- (b) Calculate the composite index for the cost of making the fish balls for the year 2016 based on the year 2014.

Hitung indeks gubahan bagi kos membuat bebola ikan pada tahun 2016 berasaskan tahun 2014.

Dalam 13(b), calon perlu mengira **indeks gubahan** bebola ikan pada tahun 2016 berasaskan tahun 2014 menggunakan rumus indeks gubahan.

Contoh Jawapan

(b)	$I_{16/14} = \frac{(50 \times 132.8) + (120 \times 70) + (190 \times 1)}{50 + 70 + 1}$
	$= 130$

Calon dapat mengira indeks gubahan bebola ikan pada tahun 2016 berasaskan tahun 2014 menggunakan **rumus indeks gubahan**.

Soalan 13 (c)

- (c) It is given that the composite index for the cost of making the fish balls increased by 40% from the year 2012 to the year 2016.

Diberi bahawa indeks gubahan bagi kos membuat bebola ikan meningkat sebanyak 40% dari tahun 2012 hingga tahun 2016.

- (i) Calculate the composite index for the cost of making the fish balls in the year 2014 based on the year 2012.

Hitung indeks gubahan bagi kos membuat bebola ikan pada tahun 2014 berasaskan tahun 2012.

- (ii) The cost of making a fish ball is 10 sen in the year 2012.

Find the maximum number of fish balls that can be produced using an allocation of RM80 in the year 2016.

Kos membuat sebiji bebola ikan ialah 10 sen dalam tahun 2012.

Cari bilangan maksimum bebola ikan yang boleh dihasilkan menggunakan peruntukan sebanyak RM80 pada tahun 2016.

Dalam 13(c)(i), calon perlu **mengetahui hubung kait** antara nilai-nilai indeks gubahan tahun 2016 berasaskan tahun 2014 iaitu 130 dan indeks gubahan tahun 2016 berasaskan tahun 2012 iaitu 140 untuk mencari **indeks gubahan tahun 2014 berasaskan tahun 2012**. Dalam 13(c)(ii), calon perlu mencari **kos membuat sebiji bebola ikan** pada tahun 2016 menggunakan rumus indeks harga. Seterusnya, untuk mencari **bilangan bebola ikan** menggunakan peruntukan sebanyak RM80, calon perlu membahagikan RM80 dengan harga sebiji bebola ikan pada tahun 2016.

Contoh Jawapan Cemerlang

(c)	$\frac{P_{16}}{P_{12}} = 140$	$\frac{P_{16}}{P_{14}} = 130$
(i)	$\frac{P_{14}}{P_{12}} = \frac{P_{16}}{P_{12}} \times \frac{P_{14}}{P_{16}} \times 100$	
	$\frac{P_{14}}{P_{12}} = 140 \times \frac{1}{130} \times 100$	
	$= \frac{140}{130} \times 100$	
	≈ 107.69	
(ii)	$P_{12} = 0.10$	$P_{16} = ?$
	$RM80 \approx RM0.14 = 571.43$	
	$\frac{P_{16}}{P_{12}} \times 100 = 140$	$= 571 \text{ fish balls}$
	$\frac{P_{16}}{0.10} \times 100 = 140$	
	$\frac{P_{16}}{0.10} = 1.4$	
	$P_{16} = 0.14$	

Dalam bahagian 13(c)(i), calon dapat **membuat hubung kait** antara nilai-nilai indeks gubahan tahun 2016 berasaskan tahun 2014 iaitu 130 dan indeks gubahan tahun 2016 berasaskan tahun 2012 iaitu 140 untuk mencari **indeks gubahan tahun 2014 berasaskan tahun 2012**.

Dalam bahagian 13(c)(ii), calon dapat mencari **kos membuat sebiji bebola ikan** pada tahun 2016 menggunakan rumus indeks harga. Seterusnya, calon dapat membahagikan RM80 dengan harga sebiji bebola ikan yang dicari itu bagi mendapatkan **bilangan maksimum** bebola ikan.

Contoh Jawapan Sederhana.1

$$\begin{aligned}
 \bar{I}_{14/12} &= 140 \\
 \bar{I}_{14/12} &= \frac{P_{14}}{P_{12}} \times \frac{P_{12}}{P_{12}} \\
 &= \frac{130}{100} \times 140 \\
 &= 182
 \end{aligned}$$

Calon tidak dapat **membuat hubung kait** antara nilai-nilai indeks gubahan tahun 2016 berasaskan tahun 2014 iaitu 130 dan indeks gubahan tahun 2016 berasaskan tahun 2012 iaitu 140 untuk mencari **indeks gubahan tahun 2014 berasaskan tahun 2012**.

Contoh Jawapan Sederhana.2

$$\begin{aligned}
 \text{ii) In year 2012} &= 10 \text{ sen} \\
 \text{In year 2016} &= 40 \text{ sen} \\
 \text{max number} &= \text{RM}80 \\
 &= 200.4 \\
 &= 200 \text{ fish balls}
 \end{aligned}$$

Calon tidak dapat menggunakan kaedah yang tepat bagi mencari harga sebiji bebola ikan pada tahun 2016.

Soalan 14 (a)

Use the graph paper provided on page 23 to answer this question. Detach the graph paper and tie together with your answer booklet.

Gunakan kertas graf yang disediakan pada halaman 23 untuk menjawab soalan ini. Ceraikan kertas graf itu dan ikat bersama-sama buku jawapan anda.

An entrepreneur wants to produce two types of toys, P and Q by using a machine. In a day, the machine produces x number of type P toys and y number of type Q toys. The time required to produce a type P toy is 6 minutes and the time required to produce a type Q toy is 5 minutes. The production of the toys is based on the following constraints:

Seorang usahawan ingin menghasilkan dua jenis mainan, P dan Q dengan menggunakan sebuah mesin. Dalam sehari, mesin itu menghasilkan x buah mainan jenis P dan y buah mainan jenis Q . Masa yang diperlukan untuk menghasilkan sebuah mainan jenis P ialah 6 minit dan masa yang diperlukan untuk menghasilkan sebuah mainan jenis Q ialah 5 minit. Penghasilan mainan-mainan itu adalah berdasarkan kepada kekangan berikut:

I : The total number of toys produced must be more than 40 units in a day.

Jumlah mainan yang dihasilkan mesti melebihi 40 unit dalam sehari.

II : The machine can operate for only 15 hours a day.

Mesin itu boleh beroperasi hanya selama 15 jam sehari.

III : The ratio of the number of type P toys to the number of type Q toys is at most 3 : 5.

Nisbah bilangan mainan jenis P kepada bilangan mainan jenis Q ialah selebih-lebihnya 3 : 5.

(a) Write three inequalities, other than $x \geq 0$ and $y \geq 0$ that satisfy all the above constraints.

Tulis tiga ketaksamaan, selain daripada $x \geq 0$ dan $y \geq 0$ yang memenuhi semua kekangan di atas.

Soalan ini adalah mengenai topik Pengaturcaraan Linear. Calon dikehendaki **menulis tiga ketaksamaan** yang memenuhi semua kekangan yang diberikan.

Contoh Jawapan Cemerlang

14. (a) I: $x + y > 40$
II: $6x + 5y \leq 900$
III: $\frac{x}{y} \leq \frac{3}{5}$
$5x \leq 3y$

Calon berjaya **menulis tiga ketaksamaan** yang berdasarkan semua kekangan yang diberikan.

Contoh Jawapan Sederhana

i) $x + y > 40$
ii) $6x + 5y \leq 900$
iii) $3x \leq 5y$
$5y \geq 3x$

Calon tidak memahami **konsep nisbah** dengan betul untuk membentuk ketaksamaan ketiga.

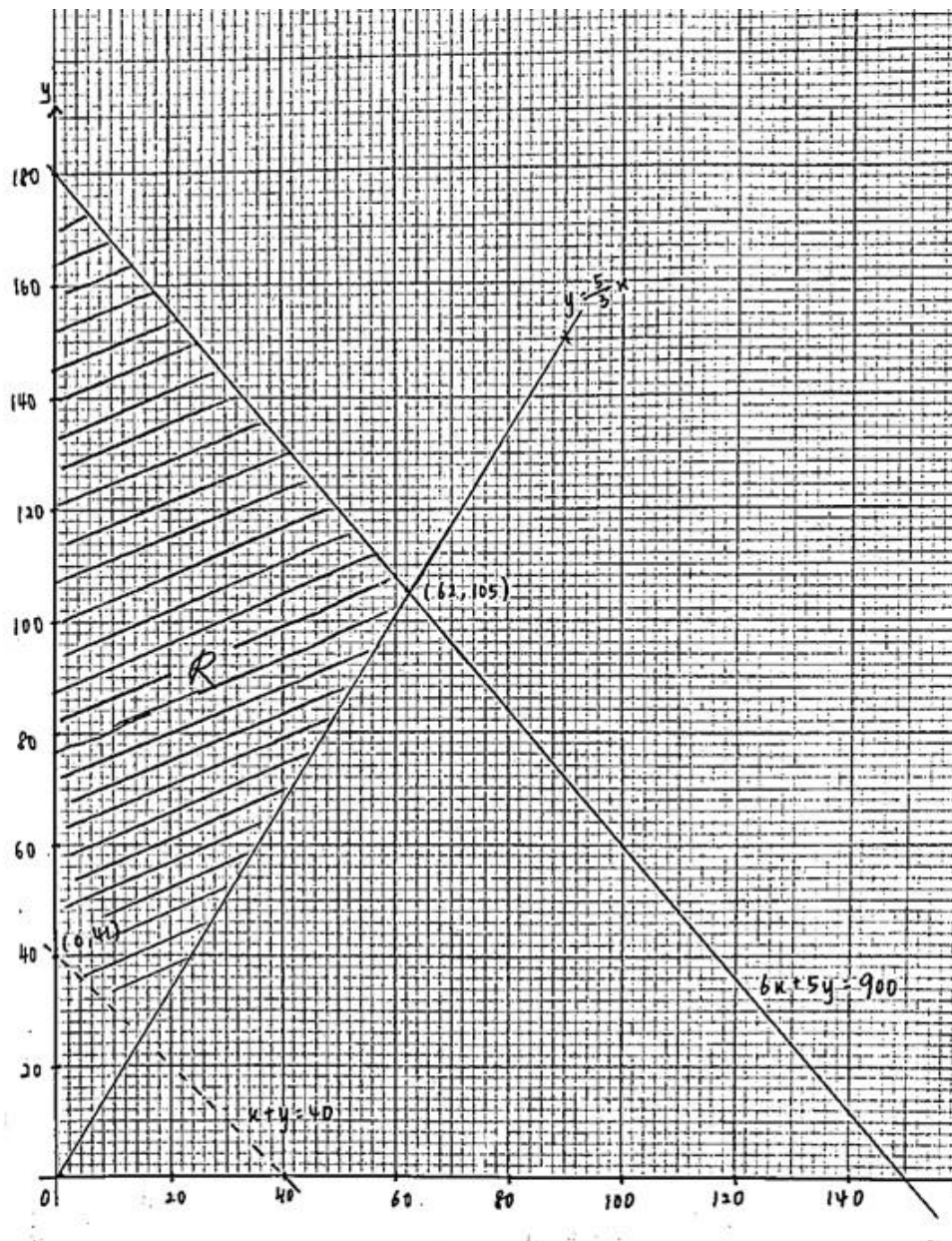
Soalan 14 (b)

- (b) Using a scale of 2 cm to 20 toys on both axes, construct and shade the region R which satisfies all the above constraints.

Menggunakan skala 2 cm kepada 20 buah mainan pada kedua-dua paksi, bina dan lorek rantau R yang memenuhi semua kekangan di atas.

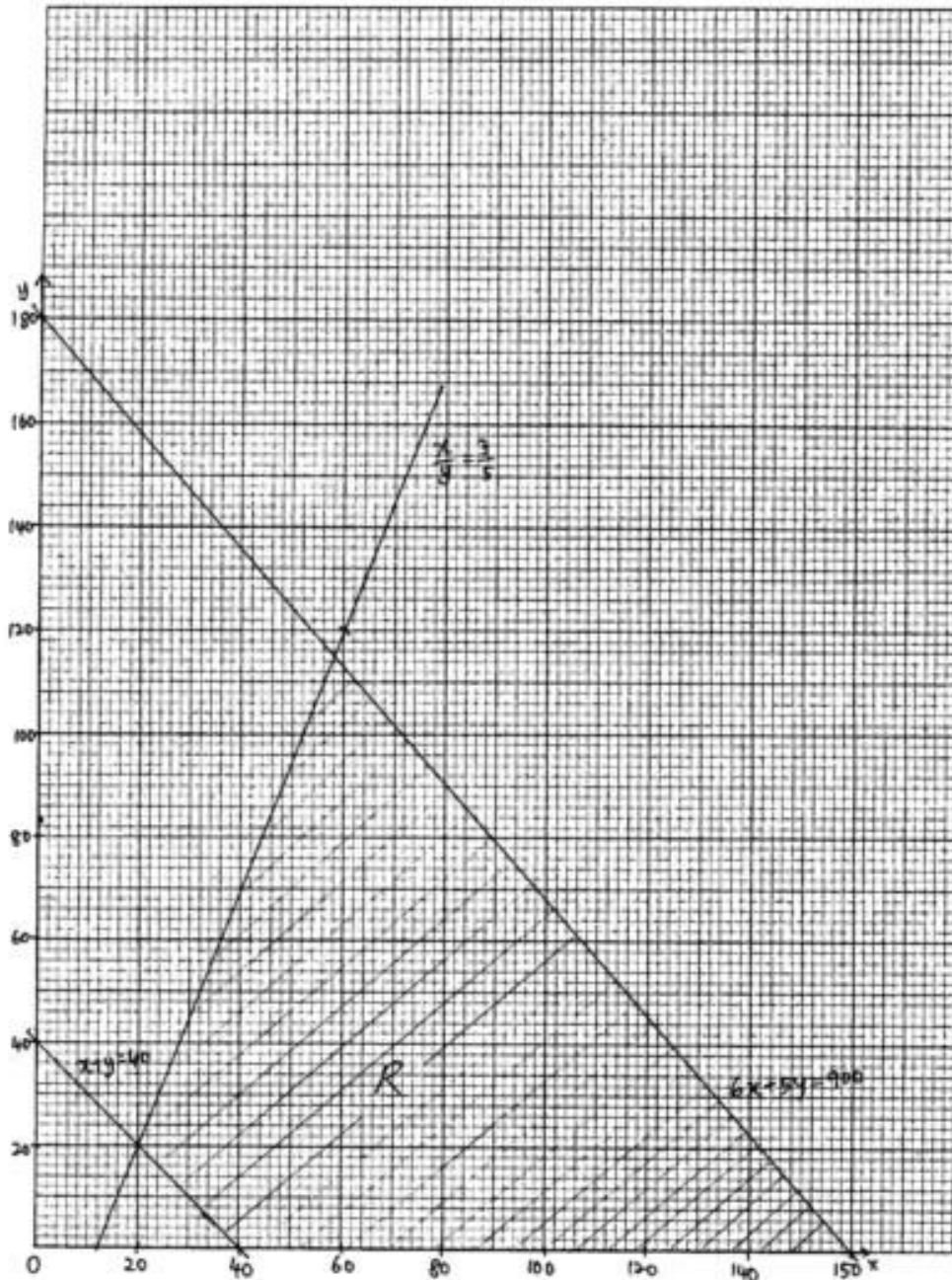
Calon perlu **melukiskan** tiga garis lurus dan **melorek** rantau yang memenuhi ketiga-tiga ketaksamaan yang diperolehi di **14(a)**.

Contoh Jawapan Cemerlang



Calon dapat **membina dan melorek rantau** yang memenuhi semua kekangan dengan tepat.

Contoh Jawapan Sederhana



Ketaksamaan adalah betul tetapi bukan semua garis telah dilukis dengan betul dan menyebabkan rantau salah. Calon lukis garis $x + y = 40$ sebagai **garis penuh** dan bukan **garis berputus-putus**.

Soalan 14 (c)

- (c) Using the graph constructed in 14(b), find the range of total sales that can be obtained if the selling price of a type P toy is RM5 and the selling price of a type Q toy is RM3.

Menggunakan graf yang dibina di 14(b), cari julat bagi jumlah jualan yang boleh diperolehi jika harga jualan sebuah mainan jenis P ialah RM5 dan harga jualan sebuah mainan jenis Q ialah RM3.

Calon dikehendaki menggunakan graf yang dibina di 14(b) untuk mencari **julat jumlah jualan** yang boleh diperolehi jika harga jualan sebuah mainan jenis P ialah RM5 dan harga jualan sebuah mainan jenis Q ialah RM3.

Contoh Jawapan Cemerlang

$$\begin{array}{|l} \hline (c) \text{ Max point } (62, 105), \text{ Min point } (0, 41) \\ \hline K_{\text{max}} = 5(62) + 3(105) = 625 \\ \hline K_{\text{min}} = 5(0) + 3(41) = 123 \\ \hline \\ \hline \text{Range : } 123 \leq \text{Total Sales} \leq 625 \\ \hline \end{array}$$

Calon berjaya mencari **julat jumlah jualan** yang boleh diperolehi dengan **menggunakan graf** yang dibina di 14(b) iaitu $5(0) + 3(41) \leq \text{Jumlah Jualan} \leq 5(62) + 3(105)$.

Contoh Jawapan Sederhana

$$\begin{array}{|l} \hline (c) \text{ minimum point} = (15, 25) \\ \hline \text{maximum point} = (62, 104) \\ \hline \end{array}$$

Calon tidak dapat mencari **titik minimum dan titik maksimum** dengan betul.

Soalan 15

Solution by scale drawing is not accepted.

Penyelesaian secara lukisan berskala tidak diterima.

Diagram 8 shows a quadrilateral $ABCD$ on a horizontal plane.

Rajah 8 menunjukkan sisi empat $ABCD$ pada suatu satah mengufuk.

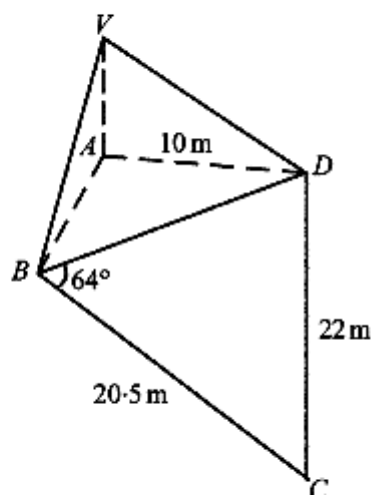


Diagram 8
Rajah 8

$VBDA$ is a pyramid such that $AB = 12$ m and V is 5 m vertically above A .

$VBDA$ ialah sebuah piramid dengan keadaan $AB = 12$ m dan V adalah 5 m tegak di atas A .

Find

Cari

(a) $\angle BDC$,

(b) the length, in m, of BD ,

panjang, dalam m, bagi BD ,

(c) the area, in m^2 , of inclined plane BVD .

luas, dalam m^2 , bagi satah condong BVD .

Soalan ini daripada tajuk penyelesaian segi tiga yang melibatkan rajah tiga dimensi. Kemahiran yang diperlukan adalah **penggunaan petua sinus, petua kosinus dan luas segi tiga**.

Dalam bahagian (a), calon perlu menggunakan petua sinus untuk mencari $\angle BDC$. Dalam bahagian (b), calon perlu menggunakan petua sinus atau kosinus untuk mencari panjang bagi BD .

Dalam bahagian (c), calon perlu mencari panjang BV dan panjang DV menggunakan **Teorem Pithagoras** dan mencari mana-mana sudut dalam segi tiga BVD menggunakan petua kosinus bagi membolehkan calon dapat mencari **luas bagi satah condong BVD** .

Contoh Jawapan Cemerlang

a.	$\frac{\sin \angle BDC}{20.5} = \frac{\sin 64}{22}$
	$\angle BDC = 56.88^\circ$
b.	$\angle BCD = 180 - 56.88 - 64 = 59.12^\circ$
	$BD^2 = 20.5^2 + 22^2 - 2(20.5)(22) \cos 59.12^\circ$
	$BD = 21.01 \text{ m}$
c.	$VD = \sqrt{5^2 + 10^2}$
	$= 11.18 \text{ m}$
	$VB = \sqrt{5^2 + 12^2}$
	$= 13 \text{ m}$
	$13^2 = 11.18^2 + 21.01^2 - 2(11.18)(21.01) \cos \angle VDB$
	$\angle VDB = 32.23^\circ$
	$\text{Luas } \triangle BVD = \frac{1}{2} (11.18)(21.01) \sin 32.23^\circ$
	$= 62.64 \text{ m}^2$

Dalam bahagian (a), calon dapat menggunakan **petua sinus** untuk mencari $\angle BDC$.

Dalam bahagian (b), calon dapat menggunakan **petua sinus atau kosinus** untuk mencari panjang bagi BD.

Dalam bahagian (c), calon dapat mencari panjang BV dan panjang DV menggunakan **Teorem Pithagoras** dan mencari mana-mana sudut dalam segi tiga BVD menggunakan petua kosinus bagi membolehkan calon dapat mencari **luas bagi satah condong BVD**.

Contoh Jawapan Sederhana

a)	20.5	22
	$\sin \angle BDC$	$\sin 64^\circ$
	$\angle BDC = 56.88^\circ$	
b)	$\angle C = 180^\circ - 64^\circ - 56.88^\circ$	
	$= 59.12^\circ$	
	$BD^2 = (20.5)^2 + (22)^2 - 2(20.5)(22)(\cos 59.12^\circ)$	
	$= 904.25 - 462.94$	
	$= 441.31$	
	$BD = \sqrt{441.31}$	
	$= 21$	
c)	$VD^2 = 10^2 + 5^2$	$VB^2 = 5^2 + 12^2$
	$= 125$	$= 169$
	$VD = 11.18$	$VB = 13$
	$\text{Area} = \frac{1}{2}(13)(11.18)(\sin 59.12^\circ)$	
	$= 62.369$	

Calon mampu menggunakan kaedah yang betul bagi bahagian (a) dan (b) tetapi kesilapan calon ialah **membundarkan jawapan kepada integer**.

Dalam bahagian (c), calon tidak dapat mencari mana-mana sudut dalam segi tiga BVD menggunakan petua kosinus. Ini menyebabkan calon tidak dapat memberi **jawapan yang tepat** bagi luas segi tiga.

SARANAN KEPADA CALON

1. Calon seharusnya menguasai kemahiran asas Matematik seperti operasi asas yang melibatkan nombor negatif, kemahiran algebra, menyelesaikan persamaan serentak dan menyelesaikan persamaan kuadratik.
2. Calon harus memberi sepenuh tumpuan dalam kelas, sentiasa bertanya dan berbincang dengan guru atau rakan-rakan.
3. Calon harus melakukan latihan yang banyak bagi soalan berbentuk penyelesaian masalah dan KBAT serta cuba menyelesaikan semua soalan SPM tahun-tahun lepas.
4. Calon digalakkan menulis rumus sebelum menggantikan nilai ke dalam rumus.
5. Elakkan pembundaran pada peringkat awal penyelesaian. Jawapan mesti diberi dalam bentuk yang paling ringkas.
6. Gunakan kalkulator saintifik secara maksimum untuk membantu pengiraan. Belajar bagaimana menggunakan kalkulator untuk menyemak jawapan bagi persamaan kuadratik, persamaan serentak, pembezaan dan pengamiran pada titik tertentu, nilai kebarangkalian dari skor-z, nisbah trigonometri bagi sudut-sudut dalam radian dan darjah, dan lain-lain.
7. Sentiasa cuba melakar rajah untuk memudahkan pemahaman kehendak soalan.
8. Sediakan jadual sebelum melukis graf. Jawab mengikut kehendak soalan seperti mematuhi skala yang diberi.
9. Calon harus menunjukkan semua langkah kerja yang penting.
10. Semasa peperiksaan, calon perlu bersikap tenang, menjawab soalan mudah dahulu, pandai mengurus masa, menyemak jawapan, memastikan semua bahagian soalan telah dijawab dan mematuhi arahan soalan.

SARANAN KEPADA GURU

1. Guru mesti menguasai isi kandungan, konsep dan kemahiran semua tajuk tingkatan 4 dan Tingkatan 5 Matematik Tambahan dengan baik.
2. Guru perlu pelbagaikan kaedah pengajaran dan pembelajaran bersesuaian dengan Pembelajaran Abad Ke-21 bagi menarik minat murid dan menghasilkan pembelajaran yang berkesan.
3. Guru mesti memastikan murid lemah memahami konsep asas sesuatu tajuk, memperoleh kemahiran asas pembezaan dan pengamiran, menyelesaikan persamaan kuadratik secara pemfaktoran, rumus atau terus guna kalkulator.
4. Guru seharusnya mendedahkan kepada murid strategi, teknik-teknik menjawab soalan secara berkesan semasa peperiksaan.
5. Guru-guru menengah rendah memainkan peranan utama untuk memastikan asas-asas algebra seperti pengembangan dan manipulasi algebra dikuasai oleh murid pada tahap itu.
6. Guru perlu beri pendedahan dan menerapkan kemahiran menjawab soalan KBAT dalam pembelajaran.
7. Guru perlu mengenali murid-muridnya dan mengajar mengikut tahap kemampuan mereka. Kenal pasti kelemahan murid supaya tindakan pemulihan dapat dilakukan di peringkat awal.
8. Guru mesti sentiasa mengaitkan tajuk dalam Matematik Tambahan dengan Matematik dan penggunaan dalam kehidupan harian supaya murid tidak menganggap Matematik Tambahan sukar.
9. Guru mesti memastikan murid menyiapkan kerja rumah. Latihan murid perlu disemak supaya guru tahu akan kelemahan muridnya.
10. Guru mesti sentiasa memberi galakan dan motivasi kepada murid-muridnya.
11. Berhubung dengan ibu bapa murid untuk berbincang mengenai langkah mengatasi kelemahan murid.