

Nama : \_\_\_\_\_

Kelas: \_\_\_\_\_

**SULIT**  
**3472/2**  
**Matematik**  
**Tambahan**  
**PPA SPM 2021**  
 $2\frac{1}{2}$  **Jam**



MAJLIS PENGETUA SEKOLAH-SEKOLAH MENENGAH

## PROGRAM PENINGKATAN AKADEMIK SPM 2021

### MATEMATIK TAMBAHAN KERTAS 2

MASA: 2 JAM 30 MINIT

#### **Arahan Kepada Calon** **JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI** **SEHINGGA DIBERITAHU**

1. Tulis nama penuh dan kelas anda pada ruangan yang disediakan.
2. Kertas peperiksaan ini adalah dalam dwibahasa.
3. Soalan dalam bahasa Melayu mendahului soalan yang sepadan dalam bahasa Inggeris.
4. Kertas soalan ini mengandungi **15** soalan. Jawab **semua** soalan di bahagian A, mana-mana **tiga** soalan di bahagian B dan mana-mana **dua** soalan di bahagian C.
5. Sekiranya anda hendak menukar jawapan, batalkan jawapan yang telah dibuat. Kemudian tulis jawapan yang baharu.
6. Tunjukkan langkah-langkah dalam kerja mengira anda. Ini boleh membantu anda untuk mendapatkan markah.
7. Rajah yang mengiringi soalan tidak dilukis mengikut skala kecuali dinyatakan.
8. Markah yang diperuntukan bagi setiap soalan ditunjukkan dalam kurungan.
9. Satu senarai rumus disediakan pada halaman 2.
10. Jadual kebarangkalian Hujung Atas  $Q(z)$  bagi Taburan Normal  $N(0, 1)$  disediakan di halaman 35.
11. Anda dibenarkan menggunakan kalkulator saintifik.

<i>Untuk kegunaan pemeriksa</i>			
BHG	NO	Markah Penuh	Markah Diperoleh
A	1	7	
	2	6	
	3	8	
	4	7	
	5	8	
	6	6	
	7	8	
B	8	10	
	9	10	
	10	10	
	11	10	
C	12	10	
	13	10	
	14	10	
	15	10	
<b>JUMLAH</b>		<b>100</b>	

Rumus-rumus berikut boleh membantu anda menjawab soalan. Simbol-simbol yang diberi adalah yang biasa digunakan

*The following formulae may be helpful in answering the questions. The symbols given are the ones commonly used.*

$$1. \quad x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$2. \quad \log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$$

$$3. \quad T_n = a + (n-1)d$$

$$4. \quad T_n = ar^{n-1}$$

$$5. \quad S_n = \frac{n}{2}[2a + (n-1)d]$$

$$6. \quad S_n = \frac{a(r^n - 1)}{r - 1} = \frac{a(1 - r^n)}{1 - r}, r \neq 1$$

$$7. \quad Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

$$8. \quad P(X = r) = {}^n C_r p^r q^{n-r}, p + q = 1$$

$$9. \quad {}^n P_r = \frac{n!}{(n-r)!}$$

$$10. \quad {}^n C_r = \frac{n!}{(n-r)!r!}$$

$$11. \quad I = \frac{Q_1}{Q_0} \times 100$$

$$12. \quad \bar{I} = \frac{\sum W_i I_i}{\sum W_i}$$

$$13. \quad \sin^2 A + \cos^2 A = 1$$

$$\sin^2 A + \cos^2 A = 1$$

$$14. \quad \sec^2 A = 1 + \tan^2 A$$

$$\sec^2 A = 1 + \tan^2 A$$

$$15. \quad \operatorname{cosec}^2 A = 1 + \cot^2 A$$

$$\operatorname{kosek}^2 A = 1 + \cot^2 A$$

$$16. \quad \sin(A \pm B) = \sin A \cos B \pm \cos A \sin B$$

$$\sin(A \pm B) = \sin A \cos B \pm \cos A \sin B$$

$$17. \quad \cos(A \pm B) = \cos A \cos B \mp \sin A \sin B$$

$$\cos(A \pm B) = \cos A \cos B \mp \sin A \sin B$$

$$18. \quad \tan(A \pm B) = \frac{\tan A \pm \tan B}{1 \mp \tan A \tan B}$$

$$19. \quad \sin 2A = 2 \sin A \cos A$$

$$\sin 2A = 2 \sin A \cos A$$

$$20. \quad \cos 2A = \cos^2 A - \sin^2 A$$

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

$$= 1 - 2 \sin^2 A$$

$$\cos 2A = \cos^2 A - \sin^2 A$$

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

$$= 1 - 2 \sin^2 A$$

$$21. \quad \tan 2A = \frac{2 \tan A}{1 - \tan^2 A}$$

$$22. \quad \frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$23. \quad a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

$$24. \quad \text{Area of triangle / Luas segi tiga}$$

$$= \frac{1}{2} ab \sin C$$

**Bahagian A**

**Section A**

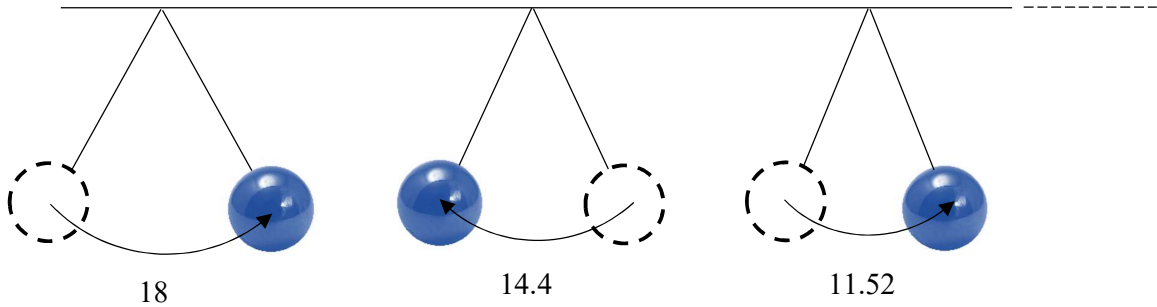
[50 markah]

[50 marks]

Jawab **semua** soalan.

Answer **all** questions.

- 1 Rajah 1 menunjukkan jarak lengkok ayunan ladung ringkas yang dilepaskan untuk bebas berayun.  
*Diagram 1 shows the length of the arc swing of a simple pendulum that is released to swing freely.*



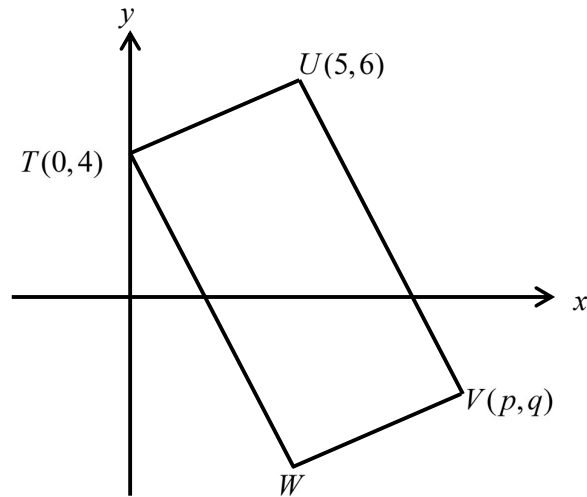
Rajah 1 / Diagram 1

- (a) Cari panjang lengkok, dalam cm, ayunan yang ke 10.  
*Find the length of the arc, in cm, of 10<sup>th</sup> swing.* [3 markah / marks]
- (b) Pada ayunan ke berapakah panjang lengkok kali pertama kurang daripada 2 cm?  
*On which swing is the length of the arc first less than 2 cm?* [2 markah / marks]
- (c) Hitungkan jumlah jarak ayunan ladung itu, dalam cm, sebelum ia berhenti.  
*Calculate the total swing distance by the pendulum, in cm, before it stops.* [2 markah / marks]

Jawapan / Answer

Ruang jawapan untuk **soalan 1**.  
*Answer space for **question 1**.*

- 2 (a) Rajah 2 menunjukkan sebuah segi empat tepat  $TUVW$  pada suatu satah Cartes.  
*Diagram 2 shows a rectangle  $TUVW$  on a Cartesian plane.*



Rajah 2  
 Diagram 2

- (i) Ungkapkan  $p$  dalam sebutan  $q$ .  
*Express  $p$  in terms of  $q$ .*

[2 markah/ marks]

- (ii) Tunjukkan bahawa luas segitiga  $TUV$  ialah  $p - \frac{5}{2}q + 10$ .  
*Show that the area of triangle  $TUV$  is  $p - \frac{5}{2}q + 10$ .*

[2 markah/ marks]

- (b) Seterusnya, cari koordinat  $V$  apabila diberi luas segi empat tepat  $TUVW$  ialah  $58 \text{ unit}^2$ .  
*Hence, find the coordinates  $V$  when given that the area of the rectangle  $TUVW$  is  $58 \text{ unit}^2$ .*

[2 markah/ marks]

Jawapan / Answer

Ruang jawapan untuk **soalan 2**.  
*Answer space for **question 2**.*

- 3 (a) Buktikan  $\tan^2 x - \cot^2 x = \sec^2 x - \operatorname{cosec}^2 x$ .  
*Show that  $\tan^2 x - \cot^2 x = \sec^2 x - \operatorname{cosec}^2 x$ .*

[ 2 markah / marks ]

- (b) (i) Plot graf  $y = 2 \cos \frac{\pi}{2} x$  bagi  $0 \leq x \leq 3$  dengan menggunakan skala 2 cm kepada 0.5 unit pada paksi  $-x$  dan paksi  $-y$ .

*Plot a graph for  $y = 2 \cos \frac{\pi}{2} x$  for  $0 \leq x \leq 3$  with using a scale of 2 cm to 0.5 unit on the  $x$ -axis and  $y$ -axis.*

- (ii) Seterusnya, daripada graf di (b)(i) cari nilai-nilai  $x$  yang memuaskan persamaan

$$\cos \frac{\pi}{2} x + \frac{1}{4} = 0 \text{ dalam julat } 0 \leq x \leq 3.$$

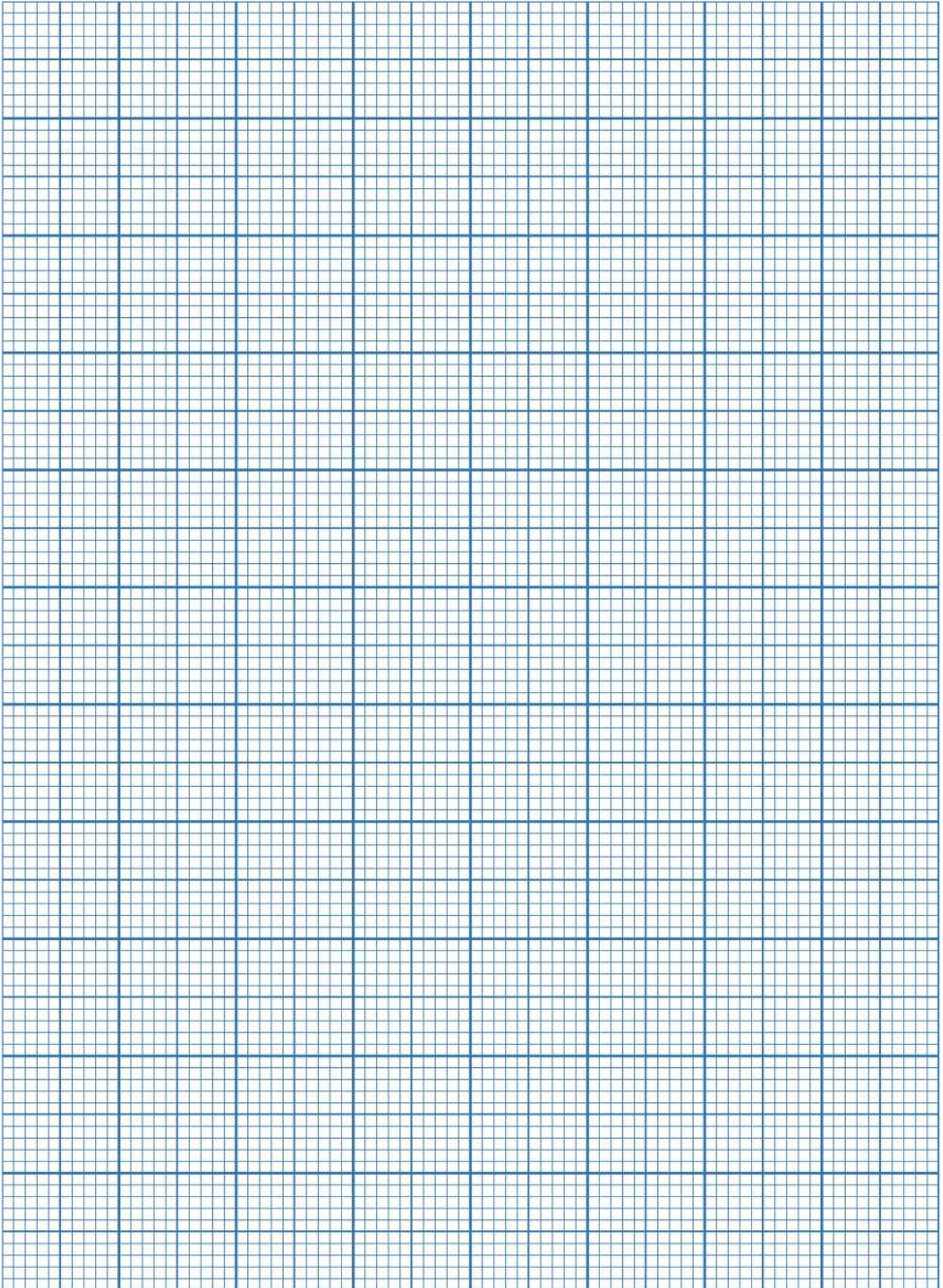
*Hence, from the graph in (b)(i) find the  $x$  values that satisfy the equation*

$$\cos \frac{\pi}{2} x + \frac{1}{4} = 0 \text{ in the range } 0 \leq x \leq 3.$$

[ 6 markah / marks ]

Jawapan / Answer

**Graf untuk soalan 3 / Graph for Question 3**





- 4 (a) Kelas 5 Ar-Razi mempunyai  $m$  bilangan murid yang terdiri daripada lelaki dan perempuan.  
Jika  $\mu = 9$  dan  $\sigma = \frac{3\sqrt{70}}{10}$ . Cari nilai  $m$ .

*Class 5 Ar-Razi has  $m$  number of pupils consisting of boys and girls. If  $\mu = 9$  and  $\sigma = \frac{3\sqrt{70}}{10}$ .  
Find the value of  $m$ .*

[ 3 markah / marks]

- (b) Seterusnya, jika 10 orang murid daripada kelas 5 Ar-Razi dipilih secara rawak, cari kebarangkalian bahawa,  
[Anggapkan kebarangkalian memilih pelajar perempuan sebagai kebarangkalian kejayaan.]  
*Hence, if 10 students from class 5 of Ar-Razi are randomly selected, find the probability that,  
[Assume that the probability of choosing a girl as the probability of success.]*

- (i) 4 orang murid itu adalah perempuan,  
*the 4 students are girls,*
- (ii) sekurang-kurangnya 9 orang murid adalah lelaki.  
*at least 9 students are male.*

[ 4 markah / marks]

Jawapan / Answer

Ruang jawapan untuk **soalan 4**.  
*Answer space for **question 4**.*

- 5 (a) Cari nilai  $a$  dan nilai  $b$  supaya garis lurus  $2x + 3y = a$  menjadi tangen kepada garis lengkung  $y = bx^2$  pada  $x = 3$ .  
*Find the value of  $a$  and of  $b$  so that the straight line  $2x + 3y = a$  becomes a tangent to the curve  $y = bx^2$  at  $x = 3$ .*

[4 markah / marks]

- (b) (i) Diberi bahawa  $\frac{d}{dx}\left[\frac{16}{5}x^5 - x\right] = 16x^4 - 1$ , dengan menggunakan kaedah lakaran tangen, tentukan jenis titik pegun lengkung tersebut ketika  $x = \frac{1}{2}$ .

*Given that  $\frac{d}{dx}\left[\frac{16}{5}x^5 - x\right] = 16x^4 - 1$ , by using tangent sketching method, determine the type of stationary point of the curve at  $x = \frac{1}{2}$ .*

- (ii) Seterusnya, tentukan koordinat titik pegun yang satu lagi.  
*Hence, determine the coordinates of the other stationary point.*

[4 markah / marks]

Jawapan / Answer

Ruang jawapan untuk **soalan 5**.  
*Answer space for **question 5**.*

- 6 Sekiranya  $(x, y, z) = (s, 4, r)$  adalah penyelesaian persamaan linear,  
*If  $(x, y, z) = (s, 4, r)$  is the solution for the linear equation system of,*

$$3x + 2y - z = 9,$$

$$x - ty + 2z = 2,$$

$$3ty - 3z = 11.$$

Cari nilai  $t$  dan  $r$ .

*Find the value of  $t$  and of  $r$ .*

[6 markah / marks]

Jawapan / Answer:

- 7 (a) (i) Selesaikan  $x + \sqrt{16 - 8x} = 2$ .  
*Solve  $x + \sqrt{16 - 8x} = 2$ .*
- (ii) Diberi  $3^{x+1} + 15(3^x) + 3^{x+3} = m(3^{x+k})$  dengan keadaan  $k$  dan  $m$  ialah integer positif serta  $k > 0$ . Cari nilai  $k + m$ .  
*Given  $3^{x+1} + 15(3^x) + 3^{x+3} = m(3^{x+k})$  such that  $k$  and  $m$  are positive integers while  $k > 0$ .  
Find the value of  $k + m$ .*

[5 markah / marks]

- (b) Diberi  $2^s = 3^t = 6^u$ , ungkapkan  $u$  dalam sebutan  $s$  dan  $t$ .  
*Given  $2^s = 3^t = 6^u$ , express  $u$  in term of  $s$  and  $t$ .*

[3 markah / marks]

Jawapan / Answer:

Ruang jawapan untuk **soalan 7**.  
*Answer space for **question 7**.*

**Bahagian B**

**Section B**

[30 markah]

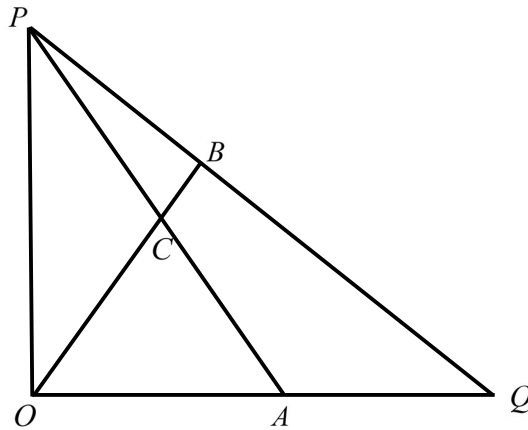
[30 marks]

Jawab mana-mana **tiga** soalan

Answer any **three** questions

- 8 Rajah 8 menunjukkan sebuah segi tiga  $POQ$ . Titik  $A$  terletak pada  $OQ$  dan titik  $B$  terletak pada  $PQ$ . Garis lurus  $PA$  bersilang dengan garis lurus  $OB$  di titik  $C$ .

Diagram 8 shows a triangle  $POQ$ . The point  $A$  lies on  $OQ$  and the point  $B$  lies on  $PQ$ . The straight line  $PA$  intersects the straight line  $OB$  at point  $C$ .



Rajah 8 / Diagram 8

Diberi bahawa  $\overline{OQ} = 5\underset{\sim}{x}$ ,  $\overline{OP} = 4\underset{\sim}{y}$ ,  $OQ:OA = 5:3$  dan  $PQ = 3PB$ .

Given that  $\overline{OQ} = 5\underset{\sim}{x}$ ,  $\overline{OP} = 4\underset{\sim}{y}$ ,  $OQ:OA = 5:3$  and  $PQ = 3PB$ .

- (a) Ungkapkan dalam sebutan  $\underset{\sim}{x}$  dan  $\underset{\sim}{y}$

Express in terms of  $\underset{\sim}{x}$  and  $\underset{\sim}{y}$

(i)  $\overline{PA}$

(ii)  $\overline{OB}$

[3 markah / marks]

- (b) Jika  $\overline{OC} = h\overline{OB}$  dan  $\overline{PC} = k\overline{PA}$ , dengan keadaan  $h$  dan  $k$  ialah pemalar. Cari nilai  $h$  dan  $k$ .

If  $\overline{OC} = h\overline{OB}$  and  $\overline{PC} = k\overline{PA}$ , where  $h$  and  $k$  are constant. Find the value of  $h$  and  $k$ .

[5 markah / marks]

- (c) Diberi bahawa  $|\underset{\sim}{x}| = 5$  unit dan luas segitiga  $OPA$  ialah  $90$  unit<sup>2</sup>. Kirakan jarak serenjang dari  $P$  ke  $OQ$ .

Given that  $|\underset{\sim}{x}| = 5$  unit and the area of triangle  $OPA$  is  $90$  unit<sup>2</sup>. Find the perpendicular distance from  $P$  to  $OQ$ .

[2 markah / marks]



Ruang jawapan untuk **soalan 8**.  
*Answer space for **question 8**.*

- 9 Jadual 9 menunjukkan nilai-nilai bagi dua pemboleh ubah,  $x$  dan  $y$ , yang diperolehi daripada suatu eksperimen. Pemboleh ubah  $x$  dan  $y$  dihubungkan oleh persamaan  $y = px^{2q}$ , dengan keadaan  $p$  dan  $q$  ialah pemalar.

*Table 9 shows the values of two variables,  $x$  and  $y$ , obtained from an experiment. The variable  $x$  and  $y$  are related by the equation  $y = px^{2q}$ , where  $p$  and  $q$  are constants.*

$x$	1.5	2.0	2.5	3.5	4.5	6.0
$y$	9.5	27.5	30.2	79.4	138.1	288.4

Jadual 9 / Table 9

- (a) Plot  $\log_{10} y$  melawan  $\log_{10} x$ , menggunakan skala 2 cm kepada 0.1 unit pada paksi-  $\log_{10} x$  dan 2 cm kepada 0.2 unit pada paksi-  $\log_{10} y$ . Seterusnya, lukis garis lurus penyuaiian terbaik.
- Plot  $\log_{10} y$  against  $\log_{10} x$ , using a scale of 2 cm to 0.1 unit on the  $\log_{10} x$ -axis and 2 cm to 0.2 unit on the  $\log_{10} y$ -axis. Hence, draw the line of best fit.*

[4 markah / marks]

- (b) Menggunakan graf di 9(a), cari nilai

*Using the graph in 9(a), find the value of*

- (i)  $p$  dan  $q$

*$p$  and  $q$*

- (ii)  $y$  apabila  $x = 3.2$

*$y$  when  $x = 3.2$*

- (iii)  $y$  yang betul jika satu daripada nilai-nilai  $y$  telah tersalah catat semasa eksperimen.

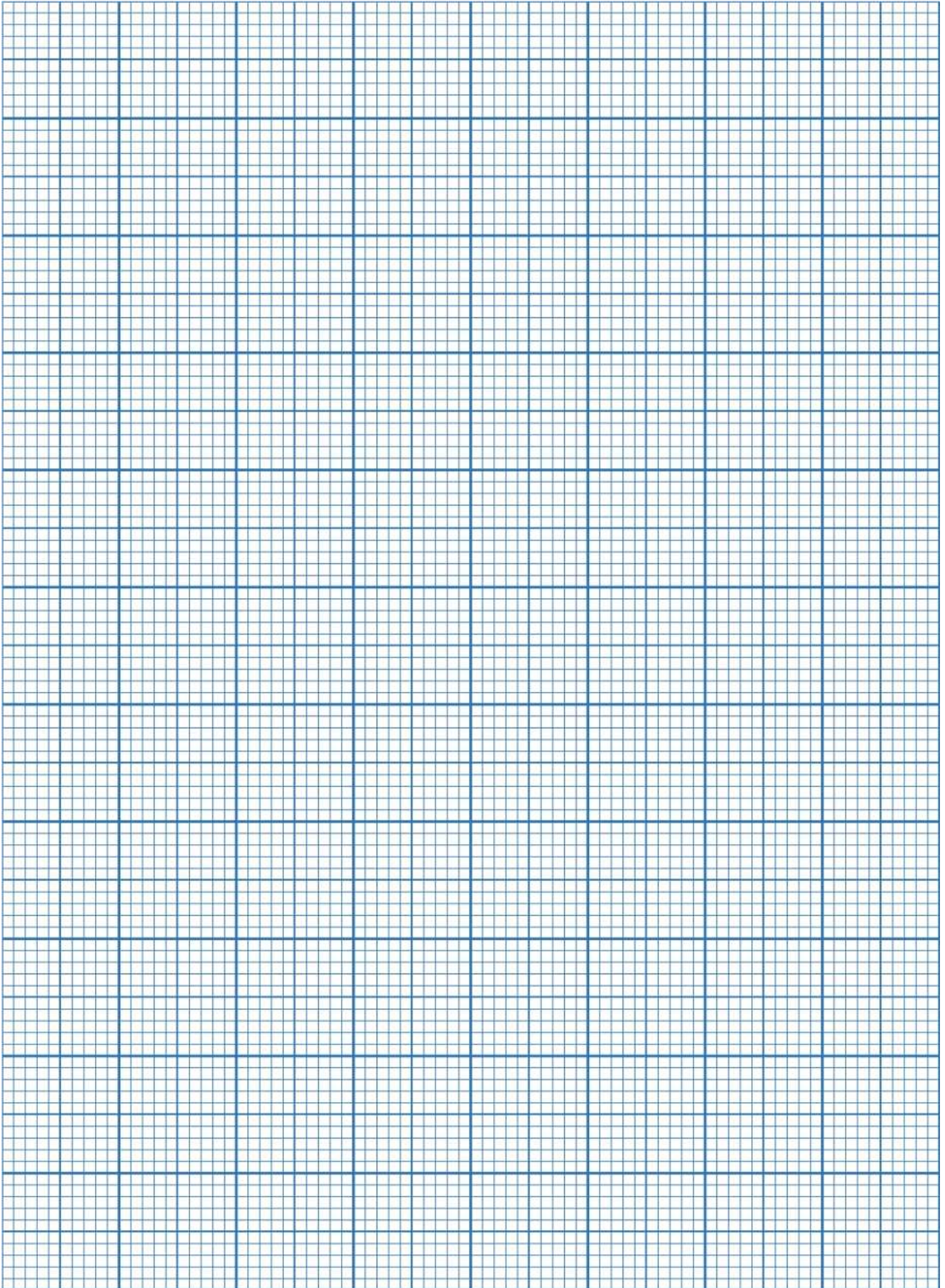
*the correct value of  $y$  if one of the values of  $y$  has been wrongly recorded during the experiment.*

[6 markah / marks]

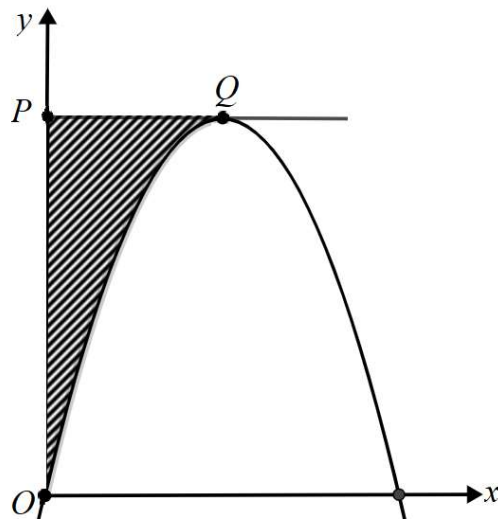
Jawapan / Answer:

Ruang jawapan untuk **soalan 9**.  
*Answer space for **question 9**.*

**Graf untuk soalan 9 / Graph for question 9**



- 10 Rajah 10 menunjukkan satu graf lengkung dengan persamaan  $y = 6x - 3x^2$ . Garis lurus  $PQ$  adalah tangen kepada lengkung itu dan selari dengan paksi- $x$ .  
*Diagram 10 shows a graph of a curve with the equation  $y = 6x - 3x^2$ . The straight line  $PQ$  is a tangent to the curve and parallel to the  $x$ -axis.*



Rajah 10 / Diagram 10

Cari,  
 Find,

- (a) persamaan garis lurus  $PQ$ ,  
*equation of straight line of  $PQ$ ,*

[ 3 markah/ marks ]

- (b) luas yang dibatasi oleh lengkung itu dan paksi  $-x$ ,  
*the area bounded by the curve and the  $-x$  axis,*

[ 4 markah/ marks ]

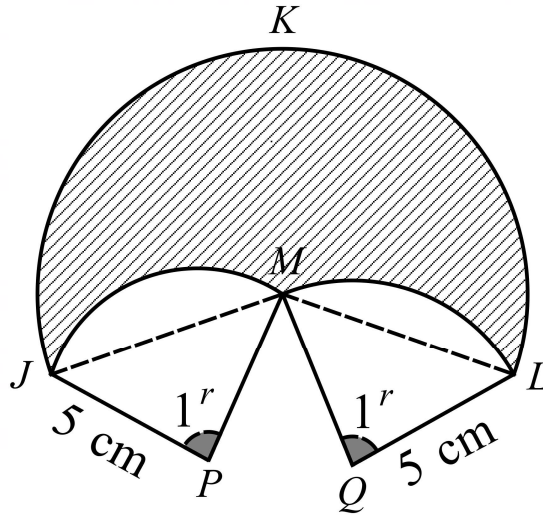
- (c) isipadu pepejal itu yang dijanakan apabila rantau yang berlorek itu diputar melalui  $360^\circ$  pada paksi- $x$ .  
*the volume of the solid generated when the shaded region is rotated through  $360^\circ$  on the  $x$ -axis.*

[ 3 markah/ marks ]

Jawapan / Answer:

Ruang jawapan untuk **soalan 10**.  
*Answer space for **question 10**.*

- 11 Rajah 11 menunjukkan satu sektor bulatan  $MJKL$  berpusat  $M$  dan dua sektor bulatan  $PJM$  dan  $QML$ , yang masing-masing berpusat  $P$  dan  $Q$ . Diberi sudut major  $JML$  ialah  $3.6$  rad.  
*Diagram 11 shows one sector of the  $MJKL$  circle centered at  $M$  and two sectors of the circle  $PJM$  and  $QML$ , which are centered at  $P$  and  $Q$ , respectively. Given that the major angle of  $JML$  is  $3.6$  rad.*



Rajah 11 / Diagram 11

$[1^r = 1^\circ = 1 \text{ rad}]$

Cari,

Find,

- (a) jejari sektor bulatan  $MJKL$ ,  
*the radius of the sector of the circle  $MJKL$ ,*

[2 markah/marks]

- (b) perimeter, dalam cm, rantau berlorek,  
*the perimeter, in cm, of the shaded region,*

[2 markah/marks]

- (c) luas, dalam  $\text{cm}^2$ , sektor bulatan  $PJM$ ,  
*the area, in  $\text{cm}^2$ , of the sector  $PJM$ ,*

[2 markah/marks]

- (d) luas, dalam  $\text{cm}^2$ , rantau yang berlorek.  
*the area, in  $\text{cm}^2$ , of the shaded region.*

[4 markah/marks]

Jawapan / Answer:

Ruang jawapan untuk **soalan 11**.  
*Answer space for **question 11**.*



**Bahagian C**

**Section C**

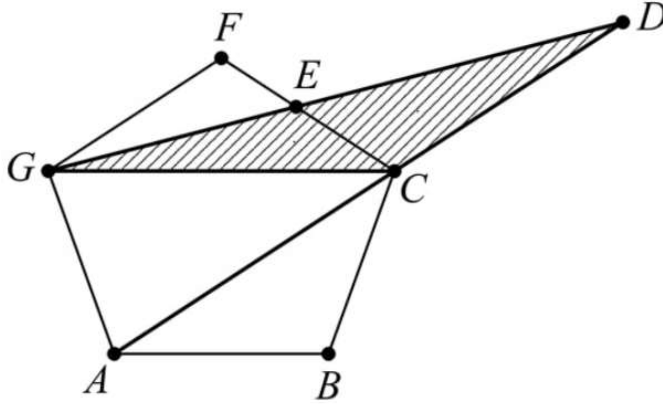
[20 markah]

[20 marks]

Jawab mana-mana **dua** soalan

Answer any **two** questions

- 12 Rajah 12 menunjukkan poligon sekata  $ABCFG$  dan sebuah segitiga  $ADG$ .  
*Diagram 12 shows a regular polygon  $ABCFG$  and a triangle  $ADG$ .*



Rajah 12  
*Diagram 12*

Diberi  $AB = 8$  cm dan  $AC : CD = 1 : 1$ .  
*Given  $AB = 8$  cm and  $AC : CD = 1 : 1$ .*

- (a) Cari panjang, dalam cm,  $AC$ .  
*Find the length, in cm, of  $AC$ .*

[3 markah / marks]

- (b) Sebuah segitiga  $AB'C$  dibina dengan keadaan  $B'C = BC$  dan  $B'$  terletak pada garis lurus  $AB$  yang dipanjangkan. Cari panjang, dalam cm,  $B'D$ .  
*A triangle  $AB'C$  is constructed such that  $B'C = BC$  and  $B'$  lies on an elongated straight line  $AB$ . Find the length, in cm, of  $B'D$ .*

[3 markah / marks]

- (c) Cari luas, dalam  $\text{cm}^2$ , rantau berlorek.  
*Find the area, in  $\text{cm}^2$ , of the shaded region.*

[4 markah / marks]

Ruang jawapan untuk **soalan 12.**  
*Answer space for **question 12.***

- 13 Jadual 1 menunjukkan indeks harga dan kuantiti bahan diperlukan iaitu Beras, Santan, Ikan & Rempah untuk menghasilkan Nasi Dagang.

*Table 1 shows the price indices and the quantities needed of Rice, Coconut Milk, Fish & Spices to make "Nasi Dagang".*

Bahan <i>Ingredient</i>	Indeks harga pada tahun 2019 berasaskan 2018 <i>Price index in 2019 based on 2018</i>	Indeks harga pada tahun 2020 berasaskan 2019 <i>Price index in 2020 based on 2019</i>	Kuantiti <i>Quantity</i> (gram)
Beras / <i>Rice</i>	80	120	1000
Santan / <i>Coconut Milk</i>	96	115	750
Ikan / <i>Fish</i>	130	$x$	1000
Rempah / <i>Spices</i>	100	104	250

Jadual 1/ *Table 1*

- (a) Hitung/ *Calculate,*

- (i) harga 1 kg santan pada tahun 2018 jika harganya pada tahun 2019 ialah RM7.50 per kg.  
*the price for 1 kg of coconut milk in the year 2018 if the price in the year 2019 is RM7.50 per kg.*
- (ii) indeks harga bagi beras pada tahun 2020 berasaskan tahun 2018.  
*the price index of Rice in the year 2020 based on the year 2018.*

[4 markah / *marks*]

- (b) Indeks gubahan bagi kos Nasi Dagang itu dalam tahun 2020 berasaskan tahun 2019 ialah 110.

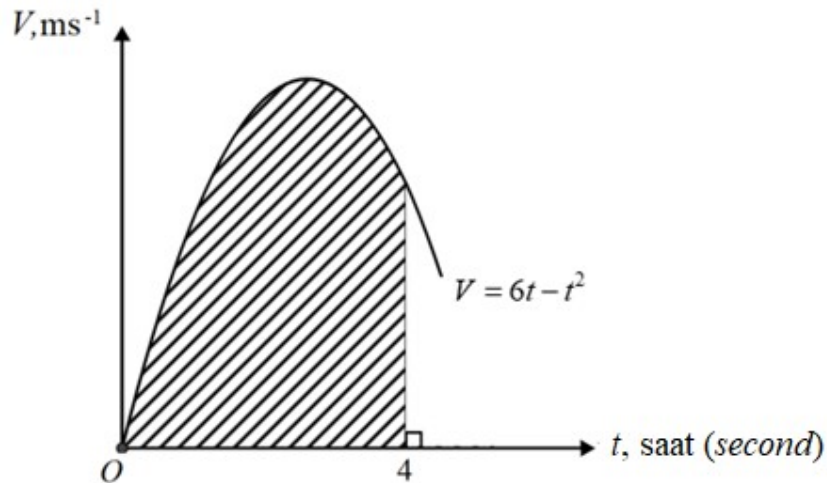
*The composite index for the cost of Nasi Dagang in the year 2020 based on the year 2019 is 110.*

- (i) Cari nilai  $x$   
*Find the value of  $x$*
- (ii) Kos Nasi Dagang pada tahun 2019 ialah RM5.00 sebungkus . Hitungkan harga jualan bagi Nasi Dagang itu pada tahun 2020 jika keuntungan daripada sebungkus Nasi Dagang tersebut ialah 50% daripada harga jualan.  
*The cost of Nasi Dagang per pack in the year 2019 is RM5.00. Calculate the selling price per pack of Nasi Dagang in the year 2020 if the profit is 50% of the selling price.*

[6 markah / *marks*]

Ruang jawapan untuk **soalan 13**.  
*Answer space for **question 13**.*

- 14 Rajah 14 menunjukkan sebahagian graf halaju-masa.  
Diagram 14 shows a part of graph velocity-time.



Rajah 14 / Diagram 14

Cari,  
Find,

- (a) nilai  $t$  jika pecutan adalah sifar,  
*the value of  $t$  if the acceleration is zero,* [ 2 markah / marks]
- (b) julat bagi nilai  $t$  apabila zarah itu mengalami nyahpecutan,  
*the range of values of  $t$  when the particle undergoes deceleration,* [ 2 markah / marks]
- (c) luas kawasan yang berlorek dan nyatakan apakah yang diwakili oleh luas kawasan berlorek tersebut,  
*the area of the shaded area and state what is represented by the area of the shaded area,* [ 4 markah / marks]
- (d) laju purata untuk 4 saat yang pertama.  
*the average speed for the first 4 seconds.* [ 2 markah / marks]

Ruang jawapan untuk **soalan 14.**  
*Answer space for **question 14.***

- 15 Gunakan kertas graf yang disediakan untuk menjawab soalan ini.  
*Use the graph paper provided to answer this question.*

Seorang pengusaha bot di Langkawi menyediakan  $x$  perjalanan ke Pulau Tuba dan menyediakan  $y$  perjalanan ke Pulau Besar setiap hari. Perkhidmatan yang disediakan adalah berdasarkan kepada kekangan berikut:

*A tourist boat operation at Langkawi provide  $x$  trips to 'Pulau Tuba' and  $y$  trips to 'Pulau Besar' per day. The service provided is based on the following constraints:*

- I Jumlah bilangan perjalanan yang disediakan tidak lebih daripada 16.  
*The total number of trips provided is not more than 16.*
- II Bilangan perjalanan ke Pulau Tuba adalah tidak lebih tiga kali bilangan perjalanan ke Pulau Besar.  
*The number of trips to 'Pulau Tuba' is not more than three times the number of trips to 'Pulau Besar'.*
- III Tambang satu perjalanan ke Pulau Tuba ialah RM60 dan tambang satu perjalanan ke Pulau Besar ialah RM30. Jumlah pungutan tambang setiap hari adalah tidak kurang daripada RM540.  
*The fare per trips to 'Pulau Tuba' is RM60 and the fare per trips to 'Pulau Besar' is RM30. The total fare collection per day is not less than RM540.*

- (a) Tuliskan tiga ketaksamaan, selain  $x \geq 0$  dan  $y \geq 0$ , yang memenuhi semua kekangan di atas.  
*Write three inequalities, other than  $x \geq 0$  and  $y \geq 0$ , which satisfy all the above constraints.*  
[3 markah/marks]

- (b) Menggunakan skala 2 cm kepada 2 perjalanan pada kedua-dua paksi, bina dan lorek rantau  $R$  yang memenuhi semua kekangan di atas.  
*Using a scale of 2 cm to 2 trips on both axes, construct and shade the region  $R$  which satisfies all the above constraints.*  
[3 markah/marks]

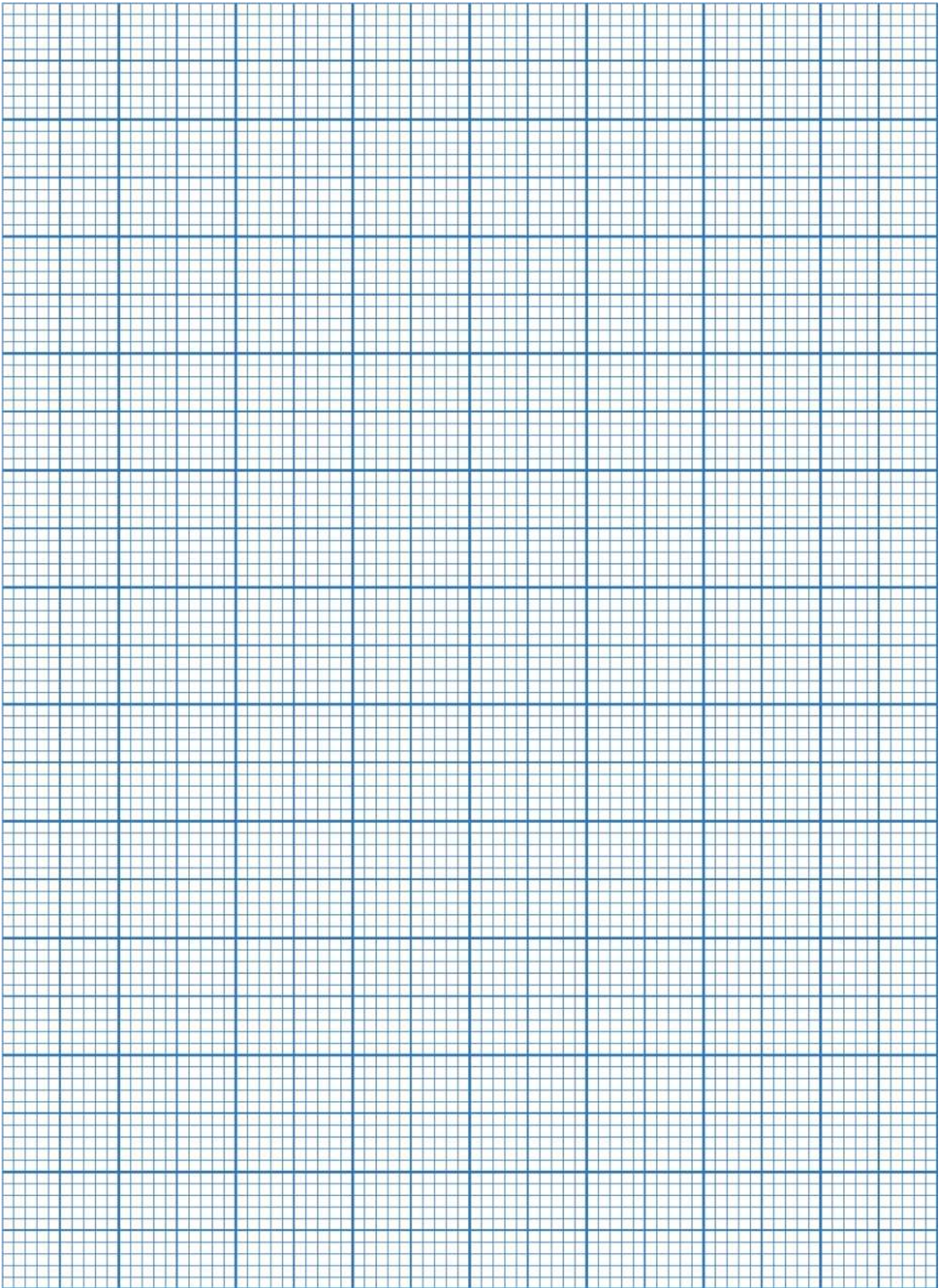
- (c) Menggunakan graf yang di bina dalam di 15(b), cari  
*Using the graph constructed in 15(b), find*
- (i) bilangan minimum perjalanan ke Pulau Besar jika 8 perjalanan ke Pulau Tuba disediakan setiap hari,  
*the minimum number of trips to 'Pulau Besar' if 8 trips to 'Pulau Tuba' are provided per day,*
- (ii) jumlah keuntungan maksimum sehari jika keuntungan satu perjalanan ke Pulau Tuba ialah RM40 dan keuntungan satu perjalanan ke Pulau Besar ialah RM20.  
*the maximum total profit per day if the profit per trips to 'Pulau Tuba' is RM40 and the profit per trips to 'Pulau Besar' is RM20.*

[4 markah/marks]

Ruang jawapan untuk **soalan 15**.  
*Answer space for **question 15**.*



**Graf untuk soalan 15 / Graph for question 15**



**HALAMAN KOSONG**  
***BLANK PAGE***

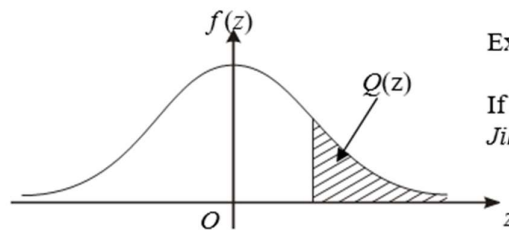
**SOALAN TAMAT**  
***END OF QUESTION***

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

$z$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Minus / Tolak								
	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
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	2	3	4	4	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	2	3	3	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	2	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	2	3	3	4

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

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



Example / Contoh:

If  $X \sim N(0, 1)$ , then  $P(X > k) = Q(k)$   
Jika  $X \sim N(0, 1)$ , maka  $P(X > k) = Q(k)$