

SULIT



LEMBAGA PEPERIKSAAN  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

NO. PENGENALAN DIRI

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ANGKA GILIRAN

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

SIJIL PELAJARAN MALAYSIA 2022

MATEMATIK TAMBAHAN

3472/1

Kertas 1

2 jam

SPM 2022

JANGAN BUKA KERTAS PEPERIKSAAN INI SEHINGGA DIBERITAHU

1. Tulis nombor pengenalan diri dan angka giliran anda pada ruang yang disediakan.
2. Kertas peperiksaan ini mengandungi dua bahagian: **Bahagian A** dan **Bahagian B**.
3. Jawapan hendaklah ditulis pada ruang jawapan yang disediakan di dalam kertas peperiksaan ini.
4. Kertas peperiksaan adalah dalam dwibahasa.
5. Jawapan boleh ditulis dalam bahasa Melayu atau bahasa Inggeris.
6. Rajah yang mengiringi soalan tidak dilukis mengikut skala kecuali dinyatakan.
7. Kerja mengira mesti ditunjukkan.
8. Jadual Kebarangkalian Hujung Atas  $Q(z)$  Bagi Taburan Normal  $N(0, 1)$  disediakan di halaman 4. (Nota penerbit: Untuk buku ini, diletakkan pada muka surat viii)
9. Kertas peperiksaan ini hendaklah diserahkan kepada pengawas peperiksaan pada akhir peperiksaan.

Tampal pelekat di sini

**B. CALON BERKEPERLUAN PENDIDIKAN KHAS**

A MASALAH PEMBELAJARAN

B KURANG UPAYA PENGLIHATAN (BUTA)

C KURANG UPAYA PELBAGAI

D KURANG UPAYA PERTUTURAN

F KURANG UPAYA FIZIKAL

P KURANG UPAYA PENDENGARAN

R KURANG UPAYA PENGLIHATAN (RABUN)

**UNTUK DIISI OLEH KETUA PENGAWAS PEPERIKSAAN**

**C. BAGI CALON KES KHAS HITAMKAN RUANG BERKENAAN**

MENUMPANG       TERCICIR

BANTAHAN       HADIR TIDAK MENJAWAB

NO. PUSAT MENUMPANG

**D. CALON YANG MEMERLUKAN KEMUDAHAN ATAU PERALATAN TAMBAHAN**

JURUTULIS       PEMBACA SOALAN DAN JURUTULIS

GURU PENDAMPING       KOMPUTER

**E. BAGI CALON TIDAK HADIR HITAMKAN DAN ISIKAN RUANG INI**

TIDAK HADIR

NAMA KETUA PENGAWAS PEPERIKSAAN	TANDATANGAN
---------------------------------	-------------

Kertas peperiksaan ini mengandungi 35 halaman bercetak dan 1 halaman tidak bercetak.

(Nota penerbit: Bilangan halaman dalam buku ini telah diubahsuai)

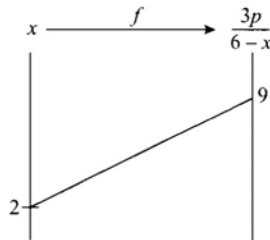
Lihat halaman sebelah

## Bahagian A

[64 markah]

Jawab semua soalan.

- 1 Rajah 1 menunjukkan pemetaan bagi fungsi  $f$ , dengan keadaan  $p$  ialah pemalar.  
Diagram 1 shows the mapping of function  $f$ , such that  $p$  is a constant.



Rajah 1  
Diagram 1

- (a) Nyatakan objek yang tidak mempunyai imej.  
State the object which has no image.
- (b) Cari nilai  $p$ .  
Find the value of  $p$ .

[1 markah]  
[1 mark]  
[2 markah]  
[2 marks]

Jawapan / Answer:

- 2 (a) Ungkapkan  $p$  dalam sebutan  $k$  bagi  
Express  $p$  in terms of  $k$  of

- (i)  $x^{2k+p} = 1$ ,  
(ii)  $a^p = (\sqrt[k]{a})^6$ .

[2 markah]

- (b) Diberi bahawa  $3 + \frac{3^y}{3^{2(x+1)}} = 84$ , ungkapkan  $y$  dalam sebutan  $x$ .

[2 marks]

[2 markah]

Given that  $3 + \frac{3^y}{3^{2(x+1)}} = 84$ , express  $y$  in terms of  $x$ .

[2 marks]

Jawapan / Answer:

- 3 (a) Terbitkan bahawa  $\log_a mn = \log_a m + \log_a n$ .  
*Derive that  $\log_a mn = \log_a m + \log_a n$ .*
- (b) Seterusnya, cari nilai  $u$  jika  $\log_u(u + 3) + \log_u(u - 1) = 2$ .  
*Hence, find the value of  $u$  if  $\log_u(u + 3) + \log_u(u - 1) = 2$ .*

[3 markah]

[3 marks]

[3 markah]

[3 marks]

Jawapan / Answer:

- 4 (a) Fei membeli seketul blok ais berbentuk kubus. Dalam perjalanan pulang, ais itu mencair dengan kadar  $5.5 \text{ cm}^3$  seminit.  
Tentukan kadar perubahan panjang sisi, dalam  $\text{cm s}^{-1}$ , ais itu pada ketika panjang sisinya ialah 15 cm.
- Fei buys a block of ice cube. On the journey back home, the ice melts at the rate of  $5.5 \text{ cm}^3$  per minute.  
Determine the rate of change of the side length, in  $\text{cm s}^{-1}$ , of the ice at the instant when the side length is 15 cm.*

[3 markah]

[3 marks]

Jawapan / Answer:

4 (b) Diberi bahawa  $\frac{d}{dx} \left[ \frac{5}{1-x^2} \right] = g(x)$ , cari  $\int [2g(x) + 3] dx$ .

[3 markah]

Given that  $\frac{d}{dx} \left[ \frac{5}{1-x^2} \right] = g(x)$ , find  $\int [2g(x) + 3] dx$ .

[3 marks]

Jawapan / Answer:

5 Koordinat bagi titik  $P$  dan titik  $Q$  masing-masing ialah  $(2, 3)$  dan  $(q, 2q)$ . Diberi bahawa  $\overrightarrow{PQ}$  ialah vektor unit. Menggunakan hukum segi tiga vektor, cari nilai-nilai yang mungkin bagi  $q$ .

[4 markah]

The coordinates of points  $P$  and  $Q$  are  $(2, 3)$  and  $(q, 2q)$  respectively. Given that  $\overrightarrow{PQ}$  is a unit vector. Using the vectors's triangle law, find the possible values of  $q$ .

[4 marks]

Jawapan / Answer:

- 6 Pemboleh ubah  $x$  dan  $y$  dihubungkan oleh persamaan  $y = \frac{px}{qx-1}$ , dengan keadaan  $p$  dan  $q$  ialah pemalar.

Jika graf  $y$  melawan  $x$  dilukis, lengkungnya akan melalui  $\left(\frac{1}{2}, -6\right)$  manakala satu garis lurus dengan kecerunan  $\frac{1}{8}$  diperoleh apabila graf  $\frac{1}{y}$  melawan  $\frac{1}{x}$  dilukis.

Cari nilai  $p$  dan nilai  $q$ .

[4 markah]

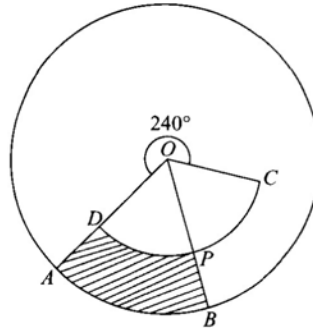
*The variables  $x$  and  $y$  are related by the equation  $y = \frac{px}{qx-1}$ , such that  $p$  and  $q$  are constants. If a graph of  $y$  against  $x$  is drawn, its curve will pass through  $\left(\frac{1}{2}, -6\right)$  whereas a straight line with the gradient of  $\frac{1}{8}$  is obtained when a graph of  $\frac{1}{y}$  against  $\frac{1}{x}$  is drawn.*

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

[4 marks]

Jawapan / Answer:

- 7 Rajah 2 menunjukkan sektor  $AOB$  dan sektor  $COD$  terterap dalam sebuah bulatan dengan pusat  $O$ .  
 Diagram 2 shows sectors  $AOB$  and  $COD$  inscribed in a circle with centre  $O$ .



Rajah 2  
 Diagram 2

Jejari bulatan dan jejari sektor  $COD$  masing-masing ialah  $h$  cm dan  $k$  cm. Panjang lengkok  $CP$  dan panjang lengkok  $PD$  adalah sama. Diberi bahawa perimeter sektor minor  $AOB$  ialah 15.235 cm dan luas kawasan berlorek ialah  $8.376 \text{ cm}^2$ .

The radius of the circle and the radius of the sector  $COD$  is  $h$  cm and  $k$  cm respectively. The lengths of arc  $CP$  and arc  $PD$  are equal. It is given that the perimeter of the minor sector  $AOB$  is 15.235 cm and the area of the shaded region is  $8.376 \text{ cm}^2$ .

[Guna / Use  $\pi = 3.142$ ]

- (a) Nyatakan  $\angle COD$ , dalam sebutan  $\pi$ ,  
 State the  $\angle COD$ , in terms of  $\pi$ ,

[1 markah]

[1 mark]

- (b) Seterusnya, hitung nilai  $h$  dan nilai  $k$  kepada integer terhampir.

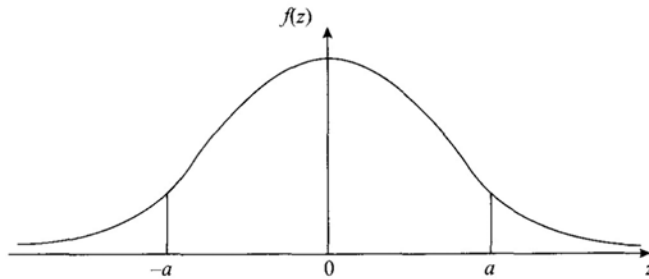
[6 markah]

Hence, calculate the value of  $h$  and of  $k$  to the nearest integer.

[6 marks]

Jawapan / Answer:

- 8 (a) Rajah 3 menunjukkan graf taburan normal piawai.  
Diagram 3 shows the standard normal distribution graph.



Rajah 3  
Diagram 3

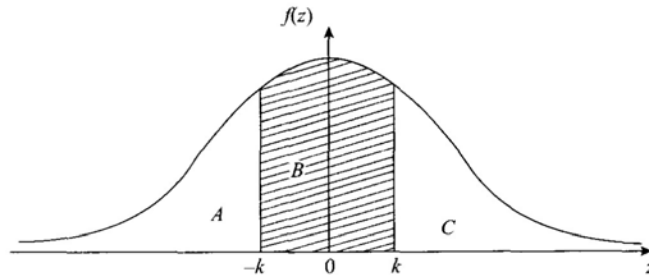
Pada Rajah 3, lorekkan rantau/rantau-rantau untuk mewakili  $P(|Z| \geq a)$ .

[1 markah]

On Diagram 3, shade the region(s) to represent  $P(|Z| \geq a)$ .

[1 mark]

- (b) Rajah 4 menunjukkan graf taburan normal piawai yang dibahagikan kepada tiga bahagian yang sama.  
Diagram 4 shows the standard normal distribution graph which is divided into three equal parts.



Rajah 4  
Diagram 4

Nyatakan

State

- (i) nilai  $k$ ,  
the value of  $k$ ,
- (ii) mod bagi bahagian  $A$ .  
the mode for part  $A$ .

[2 markah]

[2 marks]

Jawapan / Answer:

- 9 (a) Rajah 5 menunjukkan perbualan antara Nash dan Cikgu Wong.  
Diagram 5 shows the conversation between Nash and Cikgu Wong.



Rajah 5  
Diagram 5

Adakah pernyataan Nash itu benar? Berikan justifikasi anda.

[1 markah]

Is Nash's statement true? Give your justification.

[1 mark]

- (b) Dalam suatu pertandingan menembak, Dev melepaskan  $n$  tembakan dan  $p$  ialah peluang tembakannya kena pada sasaran manakala  $q$  ialah peluang sebaliknya. Peluang tembakannya kena sasaran selebih-lebihnya sekali ialah 11 kali peluang tidak kena sasaran.

In a shooting competition, Dev fires  $n$  shots and  $p$  is the chance that his shots hit the target whereas  $q$  is the otherwise chance. The chance of his shots hit the target at most one is 11 times of the chance of not hitting the target.

- (i) Tunjukkan bahawa  $n(1 - q) = 10q$ .

Show that  $n(1 - q) = 10q$ .

- (ii) Seterusnya, atau dengan kaedah lain, cari nilai  $p$  dan nilai  $q$  jika min ialah 6.

Hence, or otherwise, find the value of  $p$  and of  $q$  if the mean is 6.

[4 markah]

[4 marks]

Jawapan / Answer:

- 10 (a) Kedai buku sebuah sekolah membuat promosi penghabisan stok yang melibatkan 8 batang pen yang berlainan dan 10 buah buku catatan yang berlainan. Anvi akan membelanjakan RM24 dalam tawaran tersebut. Jadual 1 menunjukkan harga seunit bagi setiap item.

*A school bookstore is having a stock clearance promotion which involves 8 different pens and 10 different notebooks. Anvi will spend RM24 in the promotion. Table 1 shows the prices for a unit of each item.*

Item	Pen	Buku catatan Notebook
Harga (RM) Price (RM)	2.00	4.00

Jadual 1  
Table 1

Cari bilangan cara berlainan Anvi boleh membeli item-item itu jika

*Find the number of different ways Anvi can buy the item if*

- (i) dia ingin membeli buku catatan sahaja,  
*she wants to buy notebooks only,*
- (ii) bilangan buku catatan selebih-lebihnya sama dengan bilangan pen.  
*the number of notebooks is at most equal to the number of pens.*

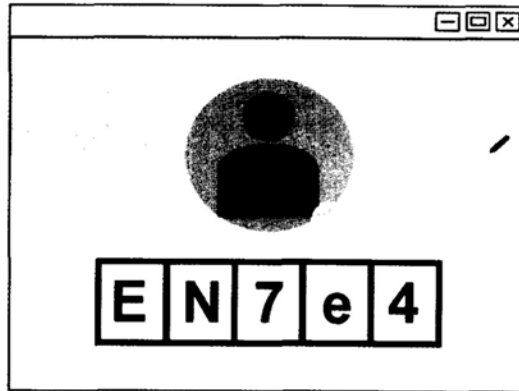
[4 markah]

[4 marks]

Jawapan / Answer:

- 10 (b) Rajah 6 menunjukkan satu contoh kata laluan lima aksara yang dibentuk menggunakan huruf dan digit pada suatu skrin komputer.

*Diagram 6 shows an example of five-character password formed by using letters and digits on a computer screen.*



Rajah 6  
Diagram 6

Cari bilangan kata laluan berbeza jika

*Find the number of different passwords if*

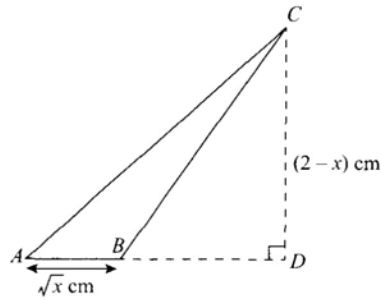
- (i) tiga aksara pertama adalah *A8a* tanpa ulangan,  
*the first three characters are A8a without repetition,*
- (ii) aksara pertama mesti huruf besar bukan vokal dan diikuti oleh sekurang-kurangnya dua nombor perdana diletak bersebelahan.  
*the first character must be a non-vowel capital letter and followed by at least two prime numbers placed adjacently.*

[4 markah]

[4 marks]

Jawapan / Answer:

- 11 Rajah 7 menunjukkan segi tiga  $ABC$ .  
Diagram 7 shows triangle  $ABC$ .



Rajah 7  
Diagram 7

Diberi bahawa  $BC = (2 + x)$  cm,  $AD^2 = 1 + \sqrt{2}$  dan  $ABD$  ialah garis lurus.

Tunjukkan bahawa  $x = \frac{1 + 5\sqrt{2}}{49}$  cm.

*It is given that  $BC = (2 + x)$  cm,  $AD^2 = 1 + \sqrt{2}$  and  $ABD$  is a straight line.*

*Show that  $x = \frac{1 + 5\sqrt{2}}{49}$  cm.*

[5 markah]  
[5 marks]

Jawapan / Answer:

- 12 Rajah 8 menunjukkan corak berbentuk segi tiga bersudut tegak berwarna ungu pada bentangan segulung kertas berbentuk segi empat tepat.

Diagram 8 shows a purple coloured right angled triangle pattern on a net of a rectangular roll of paper.



Rajah 8  
Diagram 8

Diberi bahawa panjang tapak segi tiga pertama ialah  $a$  cm dan panjang setiap tapak berikutnya bertambah sebanyak  $d$  cm.

It is given that the length of the base of the first triangle is  $a$  cm and the length of each subsequent base increases by  $d$  cm.

- (a) Terbitkan bahawa panjang tapak bagi segi tiga ke- $n$  ialah  $T_n = a + (n - 1)d$ . [3 markah]  
Derive that the length of the base of the  $n^{\text{th}}$  triangle is  $T_n = a + (n - 1)d$ . [3 marks]
- (b) Pada bentangan tersebut, segi tiga berwarna ungu yang ke-31 merupakan segi tiga terakhir dengan luas  $72 \text{ cm}^2$  dan diberi bahawa  $a = 30d$ .

On the net, the 31<sup>st</sup> purple coloured triangle is the last triangle with an area of  $72 \text{ cm}^2$  and it is given that  $a = 30d$ .

- (i) Cari nilai  $d$ , dalam cm.  
Find the value of  $d$ , in cm.
- (ii) Zul ingin mengirim sejumlah gulungan kertas itu kepada rakannya melalui sebuah syarikat kurier. Jadual 2 menunjukkan maklumat berkaitan caj penghantaran.  
Zul wants to send a number of rolls of the paper to his friend through a courier company. Table 2 shows an information related to parcel delivery charges.

<b>Jisim Mass</b>	0 – 2.5 kg	Setiap 500 g berikutnya Every subsequent 500 g
<b>Kadar (RM) Rate (RM)</b>	9.00	1.20

Jadual 2  
Table 2

Jika Zul mempunyai RM15 dan jisim kertas itu bagi setiap  $\text{cm}^2$  ialah  $4 \times 10^{-5}$  kg, hitung bilangan maksimum gulungan kertas yang boleh dikirim.

If Zul has RM15 and the mass of the paper per  $\text{cm}^2$  is  $4 \times 10^{-5}$  kg, calculate the maximum number of rolls of the paper that can be sent.

[6 markah]  
[6 marks]

Jawapan / Answer:

Jawapan / Answer:

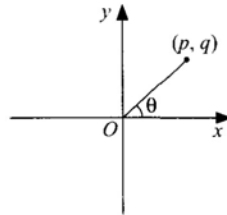
## Bahagian B

[16 markah]

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

- 13 (a) Rajah 9 menunjukkan sudut  $\theta$  pada suatu satah Cartes.

*Diagram 9 shows angle  $\theta$  on a Cartesian plane.*



Rajah 9  
Diagram 9

- (i) Pada Rajah 9, label kedudukan  $-\theta$ .  
*On Diagram 9, label the position of  $-\theta$ .*
- (ii) Nyatakan nilai  $\tan(-\theta)$  dalam sebutan  $p$  dan  $q$ .  
*State the value of  $\tan(-\theta)$  in terms of  $p$  and  $q$ .*

[2 markah]  
[2 marks]

Jawapan / Answer:

- 13 (b) Selesaikan persamaan  $2 \cos x = \sqrt{3} \cot x$  untuk  $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$ .  
*Solve the equation  $2 \cos x = \sqrt{3} \cot x$  for  $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$ .*

[3 markah]

[3 marks]

Jawapan / Answer:

- (c) Diberi bahawa  $\tan m = p$ , dengan keadaan  $m$  ialah sudut refleks.

Ungkapkan  $\cos\left(\frac{\pi}{3} - m\right)$  dalam sebutan  $p$ .

[3 markah]

*It is given that  $\tan m = p$ , such that  $m$  is a reflex angle.*

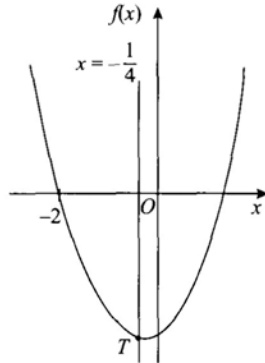
*Express  $\cos\left(\frac{\pi}{3} - m\right)$  in terms of  $p$ .*

[3 marks]

Jawapan / Answer:

- 14 Rajah 10 menunjukkan lengkung bagi fungsi kuadratik  $f(x) = 2x^2 + hx - 2k + 5$ , dengan keadaan  $h$  dan  $k$  ialah pemalar. Lengkung itu mempunyai titik minimum pada  $T$ .

Diagram 10 shows a curve of a quadratic function  $f(x) = 2x^2 + hx - 2k + 5$ , such that  $h$  and  $k$  are constants. The curve has a minimum point at  $T$ .

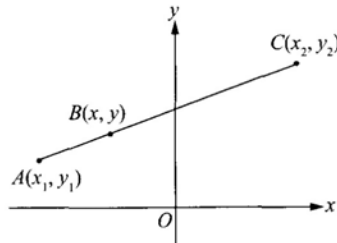


Rajah 10  
Diagram 10

- (a) Tentukan julat nilai  $x$  bagi  $f(x) > 0$ . [2 markah]  
Determine the range of values of  $x$  of  $f(x) > 0$ . [2 marks]
- (b) Buktikan bahawa  $k > \frac{40 - h^2}{16}$ . [2 markah]  
Prove that  $k > \frac{40 - h^2}{16}$ . [2 marks]
- (c) Menggunakan kaedah penyempurnaan kuasa dua, cari nilai minimum bagi fungsi  $f(x)$  dalam sebutan  $k$ . [4 markah]  
Using the method of completing the square, find the minimum value of function  $f(x)$  in terms of  $k$ . [4 marks]

Jawapan / Answer:

- 15 (a) Rajah 11 menunjukkan suatu tembereng garis  $AC$ .  
Diagram 11 shows a line segment  $AC$ .



Rajah 11  
Diagram 11

Diberi bahawa titik  $B$  membahagi tembereng garis  $AC$  dalam nisbah  $m : n$ .

Tunjukkan bahawa  $y = \frac{ny_1 + my_2}{m + n}$ .

It is given that point  $B$  divides the line segment  $AC$  in the ratio of  $m : n$ .

Show that  $y = \frac{ny_1 + my_2}{m + n}$ .

[2 markah]

[2 marks]

- (b) Diberi bahawa  $P(x, y)$  bergerak dengan keadaan jaraknya dari  $R\left(\frac{3}{2}, -\frac{1}{2}\right)$  adalah 2.5 kali jaraknya dari paksi- $y$ .  
Cari persamaan lokus bagi  $P$ .

[3 markah]

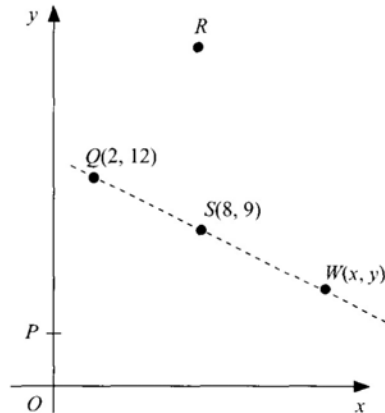
It is given that  $P(x, y)$  moves such that its distance from  $R\left(\frac{3}{2}, -\frac{1}{2}\right)$  is 2.5 times its distance from the  $y$ -axis.

Find the equation of locus of  $P$ .

[3 marks]

Jawapan / Answer:

- 15 (c) Rajah 12 menunjukkan titik-titik  $P$ ,  $Q$ ,  $R$  dan  $S$  pada suatu satah Cartes.  
 Diagram 12 shows the points  $P$ ,  $Q$ ,  $R$  and  $S$  on a Cartesian plane.



Rajah 12  
 Diagram 12

Diberi bahawa  $W(x, y)$  bergerak dengan keadaan jaraknya dari titik  $P$  dan titik  $R$  adalah sentiasa sama.  
 Jika luas sisi empat  $PQRS$  ialah  $60 \text{ unit}^2$ , cari pintasan- $y$  bagi garis lurus  $PQ$ .  
 It is given that  $W(x, y)$  moves such that its distance from point  $P$  and point  $R$  is always equal.  
 If the area of the quadrilateral  $PQRS$  is  $60 \text{ unit}^2$ , find the  $y$ -intercept of the straight line  $PQ$ .

[3 markah]  
 [3 marks]

Jawapan / Answer:

SULIT



LEMBAGA PEPERIKSAAN  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

NO. PENGENALAN DIRI

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ANGKA GILIRAN

--	--	--	--	--	--	--	--

SIJIL PELAJARAN MALAYSIA 2022

MATEMATIK TAMBAHAN

3472/2

Kertas 2

2 jam 30 minit

JANGAN BUKA KERTAS PEPERIKSAAN INI SEHINGGA DIBERITAHU

1. Tulis nombor pengenalan diri dan angka giliran anda pada ruang yang disediakan.
2. Kertas peperiksaan ini mengandungi tiga bahagian: **Bahagian A**, **Bahagian B** dan **Bahagian C**.
3. Jawapan hendaklah ditulis pada ruang jawapan yang disediakan di dalam kertas peperiksaan ini.
4. Kertas peperiksaan adalah dalam dwibahasa.
5. Jawapan boleh ditulis dalam bahasa Melayu atau bahasa Inggeris.
6. Rajah yang mengiringi soalan tidak dilukis mengikut skala kecuali dinyatakan.
7. Kerja mengira mesti ditunjukkan.
8. Jadual Kebarangkalian Hujung Atas  $Q(z)$  Bagi Taburan Normal  $N(0, 1)$  disediakan di halaman 39. (Nota penerbit: Untuk buku ini, diletakkan pada muka surat viii)
9. Kertas peperiksaan ini hendaklah diserahkan kepada pengawas peperiksaan pada akhir peperiksaan.

Tampal pelekat di sini

<b>B. CALON BERKEPERLUAN PENDIDIKAN KHAS</b>						
<input type="checkbox"/> A	MASALAH PEMBELAJARAN					
<input type="checkbox"/> B	KURANG UPAYA PENGLIHATAN (BUTA)					
<input type="checkbox"/> C	KURANG UPAYA PELBAGAI					
<input type="checkbox"/> D	KURANG UPAYA PERTUTURAN					
<input type="checkbox"/> F	KURANG UPAYA FIZIKAL					
<input type="checkbox"/> P	KURANG UPAYA PENDENGARAN					
<input type="checkbox"/> R	KURANG UPAYA PENGLIHATAN (RABUN)					
<b>UNTUK DIISI OLEH KETUA PENGAWAS PEPERIKSAAN</b>						
<b>C. BAGI CALON KES KHAS HITAMKAN RUANG BERKENAAN</b>						
<input type="checkbox"/> MENUMPANG	<input type="checkbox"/> TERCICIR					
<input type="checkbox"/> BANTAHAN	<input type="checkbox"/> HADIR TIDAK MENJAWAB					
NO. PUSAT MENUMPANG <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						
<b>D. CALON YANG MEMERLUKAN KEMUDAHAN ATAU PERALATAN TAMBAHAN</b>						
<input type="checkbox"/> JURUTULIS	<input type="checkbox"/> PEMBACA SOALAN DAN JURUTULIS					
<input type="checkbox"/> GURU PENDAMPING	<input type="checkbox"/> KOMPUTER					
<b>E. BAGI CALON TIDAK HADIR HITAMKAN DAN ISIKAN RUANG INI</b>						
<input type="checkbox"/> TIDAK HADIR						
NAMA KETUA PENGAWAS PEPERIKSAAN	TANDATANGAN					

SPM 2022

Kertas peperiksaan ini mengandungi 39 halaman bercetak dan 1 halaman tidak bercetak.

(Nota penerbit: Bilangan halaman dalam buku ini telah diubahsuai)

[Lihat halaman sebelah

## Bahagian A

[50 markah]

*Jawab semua soalan.*

1 Fungsi  $f$  dan fungsi  $g$  masing-masing ditakrifkan oleh  $f: x \mapsto 1 - 2x$  dan  $g: x \mapsto x^2 - 3$ .

*Functions  $f$  and  $g$  are defined as  $f: x \mapsto 1 - 2x$  and  $g: x \mapsto x^2 - 3$  respectively.*

(a) Tentukan sama ada  $g^{-1}(x)$  ialah satu fungsi atau tidak.

Berikan sebab untuk jawapan anda.

[2 markah]

*Determine whether  $g^{-1}(x)$  is a function or not.*

*Give a reason for your answer.*

[2 marks]

(b) Cari

*Find*

(i)  $h(x)$ , jika  $f^{-1}h(x) = g(x)$ ,

$h(x)$ , if  $f^{-1}h(x) = g(x)$ ,

(ii) nilai-nilai  $x$ , jika  $gf^{-1}(x) = 1$ .

*the values of  $x$ , if  $gf^{-1}(x) = 1$ .*

[5 markah]

[5 marks]

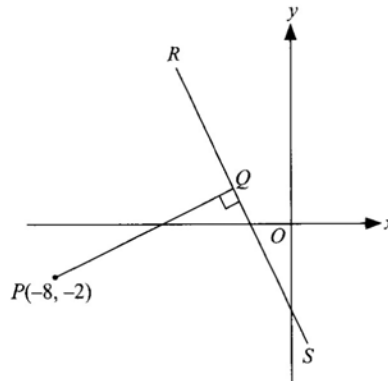
Jawapan / Answer:

2 Penyelesaian secara lukisan berskala **tidak** diterima.

*Solution by scale drawing is not accepted.*

Rajah 1 menunjukkan dua garis lurus. Persamaan garis lurus  $RS$  ialah  $y + 2x + 3 = 0$ .

*Diagram 1 shows two straight lines. The equation of the straight line  $RS$  is  $y + 2x + 3 = 0$ .*



Rajah 1  
Diagram 1

(a) Cari  
Find

- (i) persamaan garis lurus  $PQ$ ,  
*the equation of the straight line  $PQ$ ,*
- (ii) koordinat  $Q$ .  
*the coordinates of  $Q$ .*

[5 markah]  
[5 marks]

(b) Garis lurus  $PQ$  dipanjangkan ke titik  $T$ , dengan keadaan  $PQ : QT = 3 : 2$ .  
Cari koordinat  $T$ .

[2 markah]

*The straight line  $PQ$  is extended to point  $T$ , such that  $PQ : QT = 3 : 2$ .*

*Find the coordinates of  $T$ .*

[2 marks]

Jawapan / Answer:

3 Suatu fungsi kuadratik diberi oleh  $f(x) = 2x^2 - 5x + p$ , dengan keadaan  $p$  ialah pemalar.

*A quadratic function is given by  $f(x) = 2x^2 - 5x + p$ , such that  $p$  is a constant.*

(a) Punca-punca bagi persamaan kuadratik apabila  $f(x) = 0$  ialah  $\alpha$  dan  $\beta$ .

Bentukkan satu persamaan kuadratik yang mempunyai punca-punca  $2\alpha - 1$  dan  $2\beta - 1$  dalam sebutan  $p$ .

[3 markah]

*The roots of the quadratic equation when  $f(x) = 0$  are  $\alpha$  and  $\beta$ .*

*Form a quadratic equation which has roots  $2\alpha - 1$  and  $2\beta - 1$  in terms of  $p$ .*

[3 marks]

(b) Diberi bahawa garis lurus  $y = x + 1$  menyentuh lengkung  $y = f(x)$ , cari nilai  $p$ .

[3 markah]

*Given that the straight line  $y = x + 1$  touches the curve  $y = f(x)$ , find the value of  $p$ .*

[3 marks]

Jawapan / Answer:

- 4 Dalam suatu jangjang geometri, hasil tambah bagi empat sebutan pertama ialah 16 kali hasil tambah bagi empat sebutan yang berikutnya.

*In a geometric progression, the sum of first four terms is 16 times the sum of the next four terms.*

- (a) Tunjukkan bahawa nisbah sepunya,  $r$ , bagi jangjang itu ialah  $\frac{1}{2}$ .

[3 markah]

*Show that the common ratio,  $r$ , of the progression is  $\frac{1}{2}$ .*

[3 marks]

- (b) Diberi bahawa beza antara sebutan ke-4 dan sebutan ke-8 jangjang itu ialah 120.

*It is given that the different between the 4<sup>th</sup> term and the 8<sup>th</sup> term of the progression is 120.*

Cari

*Find*

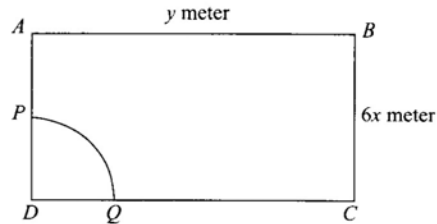
- (i) sebutan pertama jangjang itu,  
*the first term of the progression,*
- (ii) hasil tambah hingga ketakterhinggaan jangjang itu.  
*the sum to infinity of the progression.*

[4 markah]

[4 marks]

Jawapan / Answer:

- 5 Rajah 2 menunjukkan pelan sebuah taman berbentuk segi empat tepat  $ABCD$ .  
 Diagram 2 shows the plan of a rectangular garden  $ABCD$ .



Rajah 2  
 Diagram 2

Sebuah kolam berbentuk sukuan bulatan dengan pusat  $D$  akan dibina dalam taman itu. Luas yang tinggal,  $(90x + 27)\pi$  meter<sup>2</sup>, akan ditanam dengan rumput. Diberi bahawa  $P$  ialah titik tengah  $AD$  dan panjang  $AB$  adalah dua kali panjang lengkok  $PQ$ .

Cari nilai  $x$  dan nilai  $y$ .

*A pond in a shape of a quadrant of a circle with centre  $D$  will be built in the garden. The remaining area,  $(90x + 27)\pi$  metre<sup>2</sup>, will be planted with grass. It is given that  $P$  is the midpoint of  $AD$  and length of  $AB$  is twice the length of the arc  $PQ$ .*

*Find the value of  $x$  and of  $y$ .*

[7 markah]  
 [7 marks]

Jawapan / Answer:

6 (a) Buktikan bahawa  $\cot \frac{x}{2} - \tan \frac{x}{2} = 2 \cot x$ .

[2 markah]

*Prove that  $\cot \frac{x}{2} - \tan \frac{x}{2} = 2 \cot x$ .*

[2 marks]

(b) (i) Seterusnya, lakar graf  $y = \left| \cot \frac{x}{2} - 2 \cot x \right| - 1$  bagi  $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$ .

*Hence, sketch the graph of  $y = \left| \cot \frac{x}{2} - 2 \cot x \right| - 1$  for  $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$ .*

(ii) Tiada penyelesaian diperoleh jika  $y = m$  dilakarkan pada paksi-paksi yang sama di 6(b)(i), dengan keadaan  $m$  ialah pemalar.

Nyatakan julat nilai  $m$ .

*There is no solution obtained if  $y = m$  is sketched at the same axes in 6(b)(i), such that  $m$  is a constant.*

*State the range of values of  $m$ .*

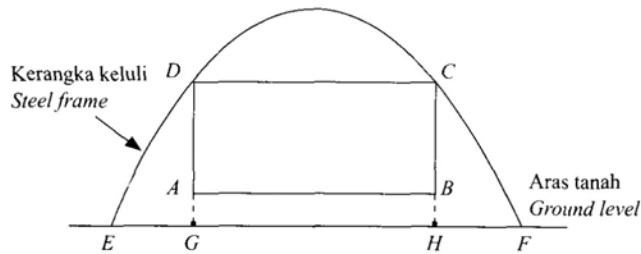
[4 markah]

[4 marks]

Jawapan / Answer:

- 7 Suatu majlis daerah membina satu kerangka keluli berbentuk parabola untuk menggantung sepanduk. Rajah 3 menunjukkan pandangan hadapan kerangka keluli itu.

*A district council constructs a parabolic steel frame to hang a banner. Diagram 3 shows the front view of the steel frame.*



Rajah 3  
Diagram 3

Sebuah sepanduk berbentuk segi empat tepat  $ABCD$  akan digantung pada titik  $C$  dan titik  $D$  dengan keadaan  $CD$  adalah mengufuk. Tinggi  $AB$  dari aras tanah ialah 1 meter. Bucu  $A$  dan bucu  $B$  akan diikat tegak ke bawah masing-masing pada titik  $G$  dan titik  $H$ . Diberi bahawa fungsi kecerunan lengkung itu ialah  $6 - 2x$  dan jarak  $GH$  ialah  $2p$  meter.

*A rectangular banner  $ABCD$  will be hung at points  $C$  and  $D$  such that  $CD$  is horizontal. The height of  $AB$  from the ground level is 1 metre. The edges  $A$  and  $B$  are tied vertically to the points  $G$  and  $H$  respectively. It is given that the gradient function of the curve is  $6 - 2x$  and the distance of  $GH$  is  $2p$  metre.*

- (a) (i) Tunjukkan bahawa jarak  $EH$  ialah  $(3 + p)$  meter.  
*Show that the distance of  $EH$  is  $(3 + p)$  metre.*
- (ii) Seterusnya, ungkapkan luas,  $L$ , bagi sepanduk itu dalam sebutan  $p$ .  
*Hence, express the area,  $L$ , of the banner in terms of  $p$ .*

[6 markah]

[6 marks]

- (b) Jika kos untuk membuat sepanduk itu ialah  $\text{RM}40/\text{meter}^2$ , hitung jumlah kos kepada RM terdekat, untuk membuat sepanduk itu dengan keadaan luasnya adalah maksimum.  
*If the cost to make the banner is  $\text{RM}40/\text{metre}^2$ , calculate the total cost to the nearest RM, to make the banner such that its area is maximum.*

[4 markah]

[4 marks]

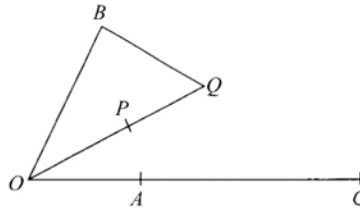
Jawapan / Answer:

## Bahagian B

[30 markah]

Bahagian ini mengandungi empat soalan. Jawab tiga soalan.

- 8 Rajah 4 menunjukkan segi tiga  $OBQ$  dan garis lurus  $OAC$ . Titik  $P$  terletak pada garis lurus  $OQ$  dan  $OC = 3OA$ .  
Diagram 4 shows triangle  $OBQ$  and the straight line  $OAC$ . Point  $P$  lies on the straight line  $OQ$  and  $OC = 3OA$ .



Rajah 4  
Diagram 4

Diberi bahawa  $\vec{OA} = \underline{a}$ ,  $\vec{OB} = \underline{b}$ ,  $\vec{AP} = \frac{1}{3}\vec{AB}$  dan  $\vec{OQ} = k\vec{OP}$ , dengan keadaan  $k$  ialah pemalar.

It is given that  $\vec{OA} = \underline{a}$ ,  $\vec{OB} = \underline{b}$ ,  $\vec{AP} = \frac{1}{3}\vec{AB}$  and  $\vec{OQ} = k\vec{OP}$ , such that  $k$  is a constant.

(a) Ungkapkan

Express

(i)  $\vec{OP}$  dalam sebutan  $\underline{a}$  dan  $\underline{b}$ ,

$\vec{OP}$  in terms of  $\underline{a}$  and  $\underline{b}$ .

(ii)  $\vec{OB}$  dalam sebutan  $k$ ,  $\underline{a}$  dan  $\underline{b}$ .

$\vec{OB}$  in terms of  $k$ ,  $\underline{a}$  and  $\underline{b}$ .

[4 markah]

[4 marks]

(b) Seterusnya, cari nilai  $h$  dan nilai  $k$  jika  $\vec{BQ} = h\vec{BC}$ , dengan keadaan  $h$  ialah pemalar.

[5 markah]

Hence, find the value of  $h$  and of  $k$  if  $\vec{BQ} = h\vec{BC}$ , such that  $h$  is a constant.

[5 marks]

(c) Nyatakan  $BQ : QC$ .

[1 markah]

State  $BQ : QC$ .

[1 mark]

Jawapan / Answer:

Jawapan / *Answer*:

- 9 Jisim ahli kadet polis di sebuah sekolah adalah bertabur secara normal dengan min 60 kg. Diberi bahawa kebarangkalian seorang ahli kadet polis yang dipilih secara rawak daripada sekolah itu mempunyai jisim kurang daripada 61 kg ialah 0.9772.

*The mass of police cadet members in a school is normally distributed with a mean of 60 kg. It is given that the probability of a police cadet member chosen at random from the school has a mass less than 61 kg is 0.9772.*

- (a) Jika 8 orang ahli kadet polis dipilih secara rawak daripada sekolah itu, cari kebarangkalian bahawa

*If 8 police cadet members are chosen at random from the school, find the probability that*

- (i) semua 8 orang ahli itu mempunyai jisim kurang daripada 61 kg,  
*all the 8 members have the mass less than 61 kg,*
- (ii) selebih-lebihnya 6 orang ahli mempunyai jisim kurang daripada 61 kg.  
*at most 6 members have the mass less than 61 kg.*

[5 markah]

[5 marks]

- (b) Jika seorang ahli kadet polis dipilih secara rawak dari sekolah itu, cari kebarangkalian bahawa jisimnya adalah kurang daripada 60.5 kg.

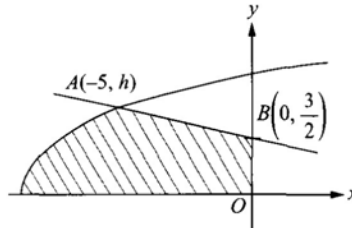
[5 markah]

*If a police cadet member is chosen at random from the school, find the probability that the mass is less than 60.5 kg.*

[5 marks]

Jawapan / Answer:

- 10 Rajah 5 menunjukkan garis lurus  $AB$  menyalang lengkung  $y^2 = x + 9$  pada titik  $A$ .  
 Diagram 5 shows the straight line  $AB$  intersects the curve  $y^2 = x + 9$  at point  $A$ .



Rajah 5  
 Diagram 5

Cari

Find

- (a) kecerunan tangen kepada lengkung pada titik  $A$ , [2 markah]  
 the gradient of the tangent to the curve at point  $A$ , [2 marks]
- (b) luas rantau berlorek, [5 markah]  
 the area of the shaded region, [5 marks]
- (c) isi padu janaan, dalam sebutan  $\pi$ , apabila rantau yang dibatasi oleh lengkung, garis lurus  $y = h$ , paksi- $y$  dan paksi- $x$  dikisarkan melalui  $360^\circ$  pada paksi- $y$ . [3 markah]  
 the volume generated, in terms of  $\pi$ , when the region bounded by the curve, the straight line  $y = h$ , the  $y$ -axis and the  $x$ -axis is revolved through  $360^\circ$  about the  $y$ -axis. [3 marks]

Jawapan / Answer:

11 Jadual 1 menunjukkan nilai-nilai bagi dua pemboleh ubah,  $x$  dan  $y$ , yang diperoleh daripada suatu eksperimen.

Pemboleh ubah  $x$  dan  $y$  dihubungkan oleh persamaan  $ay = b\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}}$ , dengan keadaan  $a$  dan  $b$  ialah pemalar.

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  $ay = b\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}}$ , such that  $a$  and  $b$  are constants.

$x$	1.0	2.0	3.5	4.5	6.0	7.0
$y$	-4.70	-0.79	1.29	2.64	3.51	4.61

Jadual 1

Table 1

(a) Plot  $y\sqrt{x}$  melawan  $x$ , menggunakan skala 2 cm kepada 1 unit pada paksi- $x$  dan 2 cm kepada 2 unit pada paksi- $y\sqrt{x}$ .

Seterusnya, lukis garis lurus penyuaiian terbaik.

[4 markah]

Plot  $y\sqrt{x}$  against  $x$ , using a scale of 2 cm to 1 unit on the  $x$ -axis and 2 cm to 2 units on the  $y\sqrt{x}$ -axis.

Hence, draw the line of best fit.

[4 marks]

(b) Menggunakan graf di 11(a),

Using the graph in 11(a),

(i) cari nilai  $y$  apabila  $x = 5.7$ ,  
find the value of  $y$  when  $x = 5.7$ ,

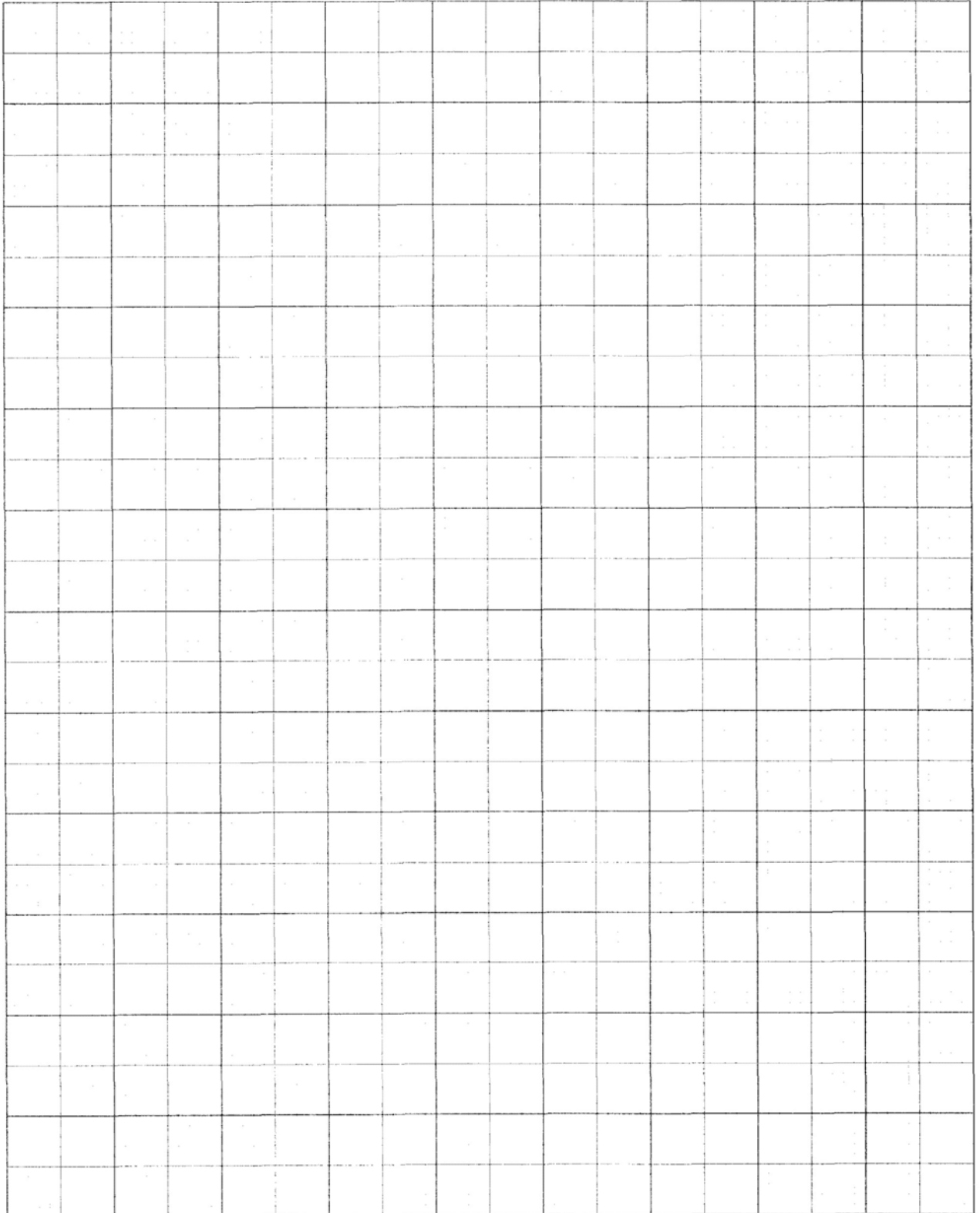
(ii) tulis  $ay = b\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}}$ , dalam bentuk linear, seterusnya cari nilai  $a$  dan nilai  $b$ .

write  $ay = b\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}}$  in linear form, hence find the value of  $a$  and of  $b$ .

[6 markah]

[6 marks]

Kertas graf untuk Soalan 11  
*Graph paper for Question 11*



## Bahagian C

[20 markah]

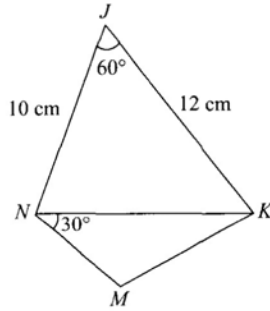
Bahagian ini mengandungi empat soalan. Jawab dua soalan.

- 12 Penyelesaian secara lukisan berskala **tidak** diterima.

Solutions by scale drawing is **not** accepted.

Rajah 6 menunjukkan sisi empat  $JKMN$  dengan luas  $L \text{ cm}^2$ . Diberi bahawa  $KN = \sqrt{p}$  cm dan  $\angle KMN = 110^\circ$ .

Diagram 6 shows quadrilateral  $JKMN$  with an area of  $L \text{ cm}^2$ . It is given that  $KN = \sqrt{p}$  cm and  $\angle KMN = 110^\circ$ .



Rajah 6  
Diagram 6

- (a) Cari

Find

- (i) nilai  $p$ ,  
the value of  $p$ ,
- (ii) nilai  $L$ .  
the value of  $L$ .

[8 markah]

[8 marks]

- (b) Lakarkan  $\Delta K'M'N'$  yang mempunyai bentuk berbeza dari  $\Delta KMN$ , dengan keadaan  $K'M' = KM$ ,  $K'N' = KN$  dan  $\Delta K'N'M' = \angle KNM$ .

Seterusnya, nyatakan nilai bagi  $\angle M'K'N'$ .

[2 markah]

Sketch  $\Delta K'M'N'$  which has a different shape from  $\Delta KMN$ , such that  $K'M' = KM$ ,  $K'N' = KN$  and  $\angle K'N'M' = \angle KNM$ .

Hence, state the value of  $\angle M'K'N'$ .

[2 marks]

Jawapan / Answer:

*Jawapan / Answer:*

- 13 Sebuah kilang menghasilkan jus jambu batu dan jus tembikai. Disebabkan oleh had kapasiti pengeluaran, kilang itu boleh menghasilkan selebih-lebihnya 180 pek jus dalam satu hari. Bilangan pek jus tembikai yang dihasilkan melebihi bilangan pek jus jambu batu adalah kurang daripada 60 pek. Permintaan untuk bilangan pek jus tembikai adalah sekurang-kurangnya  $\frac{1}{2}$  daripada bilangan pek jus jambu batu.

*A factory produces guava juice and watermelon juice. Due to limitation on production capacity, the factory can produce at most 180 packs of juice in a day. The number of packs of watermelon juice produced exceeds the number of packs of guava juice is less than 60 packs. The demand for the number of packs of watermelon juice is at least  $\frac{1}{2}$  of the number of packs of guava juice.*

- (a) Dalam satu hari, kilang itu menghasilkan  $x$  pek jus jambu batu dan  $y$  pek jus tembikai. Tulis tiga ketaksamaan selain daripada  $x \geq 0$  dan  $y \geq 0$  yang memenuhi semua kekangan di atas.

[3 markah]

*In a day, the factory produces  $x$  packs of guava juice and  $y$  packs of watermelon juice.*

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

[3 marks]

- (b) Menggunakan skala 2 cm kepada 20 pek pada kedua-dua paksi, lukis dan lorek rantau  $R$  yang memenuhi semua kekangan di atas.

[3 markah]

*Using a scale of 2 cm to 20 packs on both axes, construct and shade the region  $R$  which satisfies all the above constraints.*

[3 marks]

- (c) Gunakan graf yang dibina di 13(b) untuk menjawab soalan-soalan berikut:

*Use the graph constructed in 13(b) to answer the following questions:*

- (i) Nyatakan bilangan maksimum pek jus jambu batu yang dihasilkan.

*State the maximum number of packs of guava juice produced.*

- (ii) Disebabkan oleh kenaikan harga jambu batu pada suatu hari tertentu, setiap pek jus jambu batu mengalami kerugian sebanyak RM5.50. Keuntungan dari setiap pek jus tembikai pula ialah RM40. Jika kilang menghasilkan 80 pek jus tembikai pada hari itu, hitung keuntungan maksimum yang diperolehi.

*Due to an increase in the price of guava on a particular day, each pack of guava juice causes a loss of RM5.50. The profit from each pack of watermelon juice is RM40.*

*If the factory has produced 80 packs of watermelon juice on that day, calculate the maximum profit obtained.*

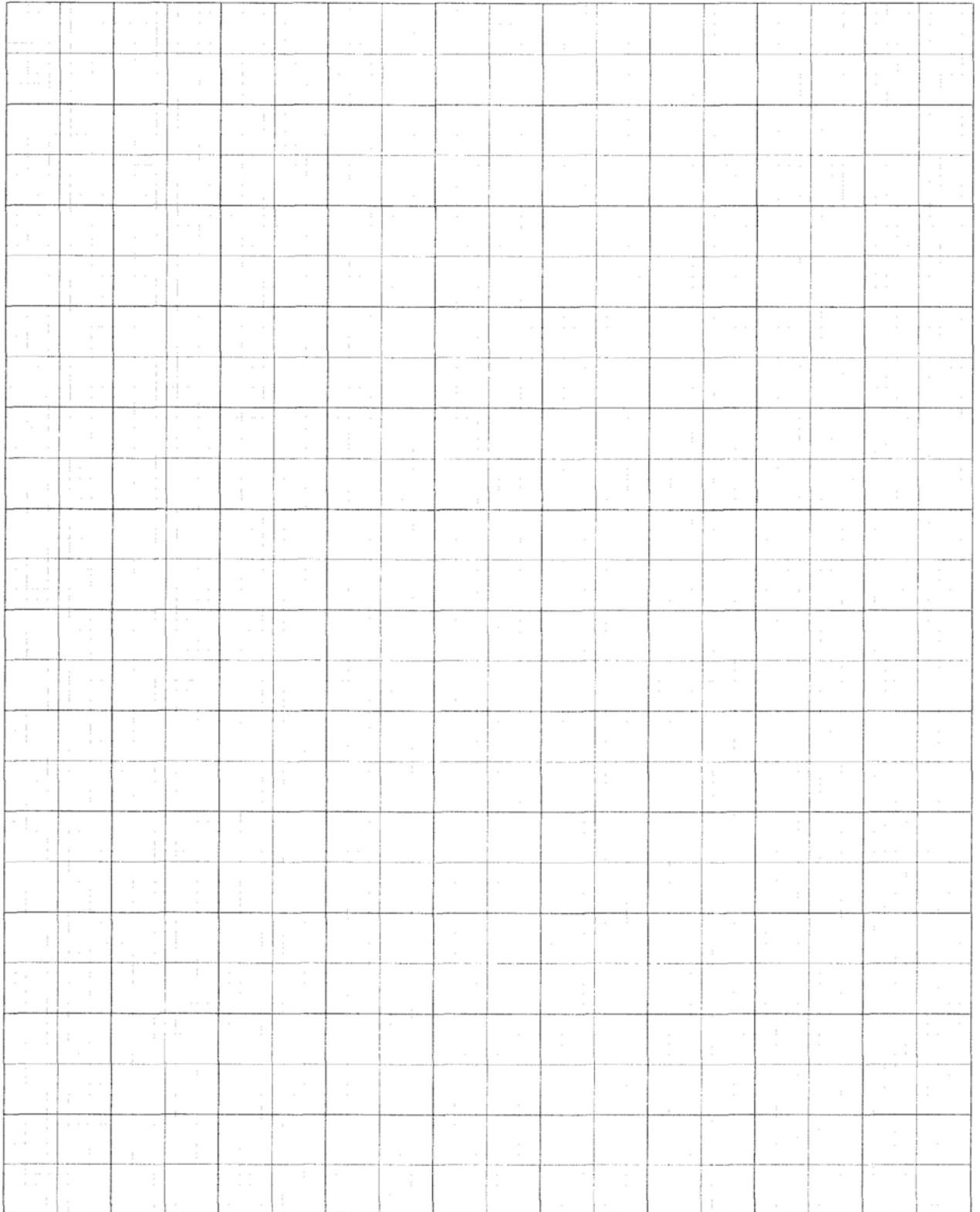
[4 markah]

[4 marks]

Jawapan / Answer:

Jawapan / *Answer*:

Kertas graf untuk Soalan 13  
*Graph paper for Question 13*



SPM 2022

- 14 Jadual 2 menunjukkan maklumat berkaitan empat bahan yang digunakan untuk menghasilkan sejenis biskut.  
Table 2 shows the information related to four ingredients used to produce a type of biscuit.

Bahan Ingredient	Harga (RM) per kg dalam tahun Price (RM) per kg in the year		Pemberat Weightage
	2019	2021	
$P$	15.00	$z$	5
$Q$	$x$	$y$	$p$
$R$	7.50	12.00	$q$
$S$	8.00	8.80	3

Jadual 2  
Table 2

- (a) (i) Diberi bahawa indeks harga bagi bahan  $P$  pada tahun 2021 berasaskan tahun 2019 ialah 130, cari nilai  $z$ .  
Given that the price index of ingredient  $P$  for the year 2021 based on the year 2019 is 130, find the value of  $z$ .
- (ii) Indeks harga bagi bahan  $Q$  pada tahun 2021 berasaskan tahun 2019 ialah 140. Harga per kg bahan  $Q$  pada tahun 2019 ialah RM6 kurang daripada harga sepadannya pada tahun 2021.  
Hitung nilai  $x$  dan nilai  $y$ .  
The price index of ingredient  $Q$  for the year 2021 based on the year 2019 is 140. The price per kg of ingredient  $Q$  in the year 2019 is RM6 less than its corresponding price in the year 2021.  
Calculate the value of  $x$  and of  $y$ .
- [4 markah]  
[4 marks]
- (b) Diberi bahawa indeks gubahan untuk menghasilkan biskut itu pada tahun 2021 berasaskan tahun 2019 ialah 132, ungkapkan  $p$  dalam sebutan  $q$ .  
Given that the composite index to produce the biscuit for the year 2021 based on the year 2019 is 132, express  $p$  in terms of  $q$ .
- [3 markah]  
[3 marks]
- (c) Harga biskut pada tahun 2019 ialah RM40. Harga bagi semua bahan meningkat sebanyak 20% dari tahun 2021 ke tahun 2022.  
Cari harga jualan biskut dalam tahun 2022, jika syarikat itu mensasarkan keuntungan sebanyak 15%.  
The price of the biscuit in the year 2019 is RM40. The prices of all the ingredients have increased by 20% from the year 2021 to the year 2022.  
Find the selling price of the biscuit in the year 2022, if the company is targetting a profit of 15%.
- [3 markah]  
[3 marks]

Jawapan / Answer:

Jawapan / Answer:

SPM 2022

15 Penyelesaian secara lakaran graf **tidak** diterima.

*Solution by graph sketching is not accepted.*

Rajah 7 menunjukkan dua zarah,  $A$  dan  $B$ , bergerak di sepanjang suatu garis lurus.

*Diagram 7 shows two particles,  $A$  and  $B$ , move along a straight line.*



Rajah 7  
Diagram 7

Pada ketika  $t = 0$ , zarah  $A$  dan zarah  $B$  masing-masing meninggalkan titik  $M$  dan titik  $N$ . Sesaran,  $s$  m, dari titik  $M$  bagi zarah  $A$  dan zarah  $B$  masing-masing diberi oleh  $s_A = t^3 + 4t^2 + 5t$  dan  $s_B = t^3 - t^2 + 4t + 18$ , dengan keadaan  $t$  ialah masa, dalam saat.

*At instant  $t = 0$ , particle  $A$  and particle  $B$  move off from point  $M$  and point  $N$  respectively. The displacement,  $s$  m, from point  $M$  for particle  $A$  and particle  $B$  is given by  $s_A = t^3 + 4t^2 + 5t$  and  $s_B = t^3 - t^2 + 4t + 18$  respectively, such that  $t$  is time, in seconds.*

(a) Cari halaju awal, dalam  $\text{m s}^{-1}$ , bagi zarah  $A$  dan zarah  $B$ . [3 markah]

*Find the initial velocity, in  $\text{m s}^{-1}$ , of the particle  $A$  and the particle  $B$ . [3 marks]*

(b) Cari jarak, dalam m, yang dilalui oleh zarah  $A$  dan zarah  $B$  pada ketika mereka berlanggar. [4 markah]

*Find the distance, in m, travelled by the particle  $A$  and the particle  $B$  at the instant they collide. [4 marks]*

(c) Hitung pecutan, dalam  $\text{m s}^{-2}$ , bagi zarah  $A$  dan zarah  $B$  seurus sebelum perlanggaran berlaku. [3 markah]

*Calculate the acceleration, in  $\text{m s}^{-2}$ , for the particle  $A$  and the particle  $B$  immediately before the collision occurs. [3 marks]*

Jawapan / Answer: