

Nama:

Kelas:

SULIT

3472/2

Matematik

Tambahan

Kertas 2

Ogos

2025

2½ jam



MAKTAB RENDAH SAINS MARA

3472/2

PEPERIKSAAN AKHIR SIJIL PENDIDIKAN MRSM 2025

MATEMATIK TAMBAHAN

Kertas 2

Dua jam tiga puluh minit

JANGAN BUKA KERTAS PEPERIKSAAN INI SEHINGGA DIBERITAHU

1. Tulis **nama** dan **kelas** anda pada ruang yang disediakan.
2. Kertas peperiksaan ini adalah dalam dwibahasa.
3. Soalan dalam bahasa Melayu mendahului soalan yang sepadan dalam bahasa Inggeris.
4. Calon dibenarkan menjawab keseluruhan atau sebahagian soalan sama ada dalam bahasa Melayu atau bahasa Inggeris.
5. Calon dikehendaki membaca maklumat di halaman belakang kertas peperiksaan ini.

Bahagian	Soalan	Markah Penuh	Markah Diperoleh
A	1	5	
	2	4	
	3	7	
	4	9	
	5	7	
	6	8	
	7	10	
B	8	10	
	9	10	
	10	10	
	11	10	
C	12	10	
	13	10	
	14	10	
	15	10	
Jumlah		100	

Kertas peperiksaan ini mengandungi **44** halaman bercetak.

[Lihat halaman sebelah

Bahagian A

[50 markah]

Jawab **semua** soalan.

- 1 Selesaikan persamaan serentak berikut.

Solve the following simultaneous equations.

$$x - y = 7$$

$$xy = 120$$

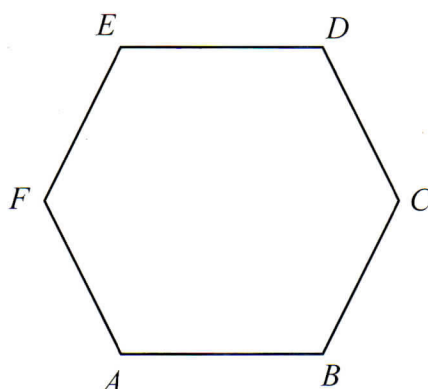
[5 markah]

[5 marks]

Jawapan / Answer:

[Lihat halaman sebelah

- 2 (a) Rajah 1 menunjukkan sebuah heksagon sekata $ABCDEF$.
Diagram 1 shows a regular hexagon $ABCDEF$.



Rajah 1
Diagram 1

Ungkapkan $\overline{AC}$,

Express $\overline{AC}$,

- (i) dalam sebutan $\overline{AB}$ dan $\overline{BC}$,
in terms of $\overline{AB}$ and $\overline{BC}$,
- (ii) dalam sebutan $\overline{AF}$ dan $\overline{AD}$.
in terms of $\overline{AF}$ and $\overline{AD}$.

[2 markah]

[2 marks]

Jawapan / *Answer:*

(b) Diberi bahawa $\overline{PQ} = 2\vec{a}$, $\overline{RS} = -\vec{a}$ dan $\overline{TU} = 2\vec{b}$.

Nyatakan pasangan vektor yang selari. Berikan justifikasi anda.

[2 markah]

It is given that $\overline{PQ} = 2\vec{a}$, $\overline{RS} = -\vec{a}$ and $\overline{TU} = 2\vec{b}$.

State the pair of parallel vectors. Give your justification.

[2 marks]

Jawapan / Answer:

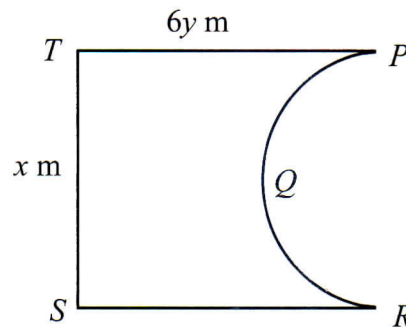
[Lihat halaman sebelah

- 3 Penyelesaian yang menggunakan selain daripada kalkulus adalah **tidak** diterima.
*Solutions using other than calculus are **not** accepted.*

Rajah 2 menunjukkan dasar sebuah kolam $PQRST$ yang akan dibina dengan keadaan PQR adalah semi bulatan dan $TP = SR$.

Diagram 2 shows base of a pool $PQRST$ that will be built such that PQR is a semicircle and $TP = SR$.

[Guna / Use $\pi = 3.142$]



Rajah 2
 Diagram 2

- (a) Jika perimeter dasar kolam tersebut ialah 120 m, tunjukkan luas, dalam m^2 , bagi dasar kolam itu ialah $A = 60x - \frac{(4 + 3\pi)x^2}{8}$. [3 markah]

If the perimeter of the base of the pool is 120 m, show that the area, in m^2 , of the pool's base is $A = 60x - \frac{(4 + 3\pi)x^2}{8}$. [3 marks]

- (b) Sekiranya kolam tersebut mempunyai kedalaman 10 m, tentukan sama ada ia mampu menampung 5000 m^3 air. [4 markah]

If the pool has depth of 10 m, determine whether it is capable of holding 5000 m^3 water. [4 marks]

4 (a) (i) Buktikan $\frac{2 \sin \theta \cos^3 \theta}{1 - \sin^2 \theta} = \sin 2\theta$.

Prove $\frac{2 \sin \theta \cos^3 \theta}{1 - \sin^2 \theta} = \sin 2\theta$.

(ii) Seterusnya, selesaikan persamaan $8 \sin \theta \cos^3 \theta = 3 - 3 \sin^2 \theta$, bagi $0^\circ \leq \theta \leq 270^\circ$.

Hence, solve the equation $8 \sin \theta \cos^3 \theta = 3 - 3 \sin^2 \theta$, for $0^\circ \leq \theta \leq 270^\circ$.

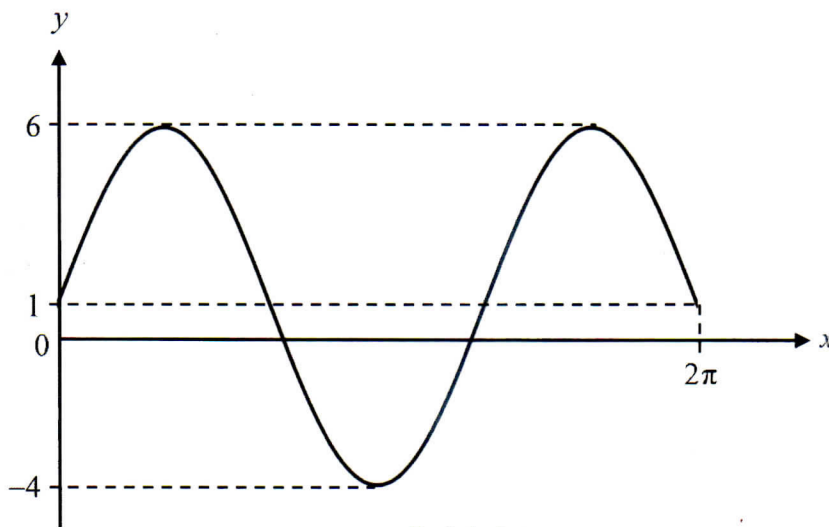
[5 markah]

[5 marks]

Jawapan / Answer:

(b) Rajah 3 menunjukkan suatu graf fungsi trigonometri.

Diagram 3 shows a trigonometric function graph.



Rajah 3
Diagram 3

(i) Nyatakan
State

- (a) julat bagi domain $0 \leq x \leq 2\pi$,
the range for the domain $0 \leq x \leq 2\pi$,
(b) fungsi yang diwakili oleh graf tersebut.
the function represented by the graph.

(ii) Jika satu garis lurus $y = k$ dilukis pada paksi yang sama, dengan keadaan k adalah pemalar, nyatakan bilangan penyelesaian yang mungkin.

If a straight line $y = k$ is drawn on the same axes, such that k is a constant, state the possible number of solutions.

[4 markah]

[4 marks]

Jawapan / Answer:

[Lihat halaman sebelah

- 5 Lompatan Johari dari sebuah tebing ke dalam sungai boleh diwakilkan oleh fungsi kuadratik $h(t) = -8t^2 + 32t + 96$, dengan keadaan t ialah masa dalam saat dan h ialah tinggi dalam cm.

Johari's jump from a riverbank into the river can be represented by the quadratic function $h(t) = -8t^2 + 32t + 96$, such that t is the time in seconds and h is the height in cm.

- (a) (i) Dengan menggunakan kaedah penyempurnaan kuasa dua, ungkapkan $h(t)$ dalam bentuk $p(t - q)^2 + r$, dengan keadaan p , q dan r ialah pemalar.
By using completing the square method, express $h(t)$ in the form of $p(t - q)^2 + r$, such that p , q and r are constants.
- (ii) Seterusnya, lakarkan graf bagi $h(t)$.
Hence, sketch the graph of $h(t)$.

[4 markah]

[4 marks]

- (b) Hitung jumlah jarak menegak, dalam cm, lompatan Johari dari tebing sungai sehingga dia mencecah permukaan air.

[2 markah]

Calculate the total vertical distance, in cm, of Johari's jump from the riverbank until he reaches the water surface.

[2 marks]

- (c) Tentukan kesan pada persamaan paksi simetri jika nilai pekali p di dalam fungsi kuadratik $p(t - q)^2 + r$ berubah kepada -3 .

[1 markah]

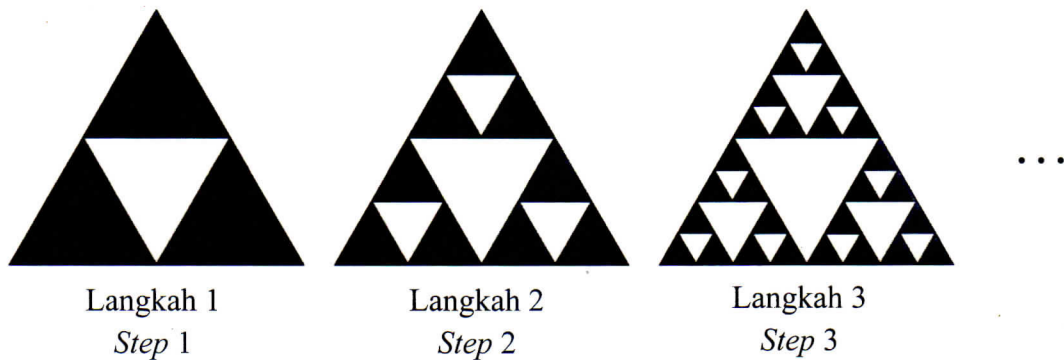
Determine the effect to the equation of the axis of symmetry if the coefficient value of p in the quadratic function $p(t - q)^2 + r$ changes to -3 .

[1 mark]

Jawapan / Answer:

- 6 Rajah 4 menunjukkan langkah untuk menghasilkan segi-segi tiga dalam model Sierpinski. Pada setiap langkah, setiap segi tiga dibahagikan kepada empat segi tiga yang kongruen dan segi tiga yang di tengah akan dikeluarkan. Proses ini akan diulang pada setiap langkah yang berikutnya.

Diagram 4 shows the steps to produce triangles in Sierpinski's model. For every step, each triangle is divided into four congruent triangles and the triangle in the middle will be removed. This process will be repeated in each subsequent step.



Rajah 4
Diagram 4

- (a) Bilangan segi-segi tiga yang dikeluarkan pada langkah ke- n , T_n membentuk suatu jangjang. Tunjukkan bahawa $T_n = \frac{3^n}{3}$. [2 markah]

The number of removed triangles in the n^{th} step, T_n form a progression.

Show that $T_n = \frac{3^n}{3}$. [2 marks]

- (b) Cari hasil tambah bilangan segi-segi tiga yang tidak dikeluarkan bagi 8 langkah yang pertama. [3 markah]

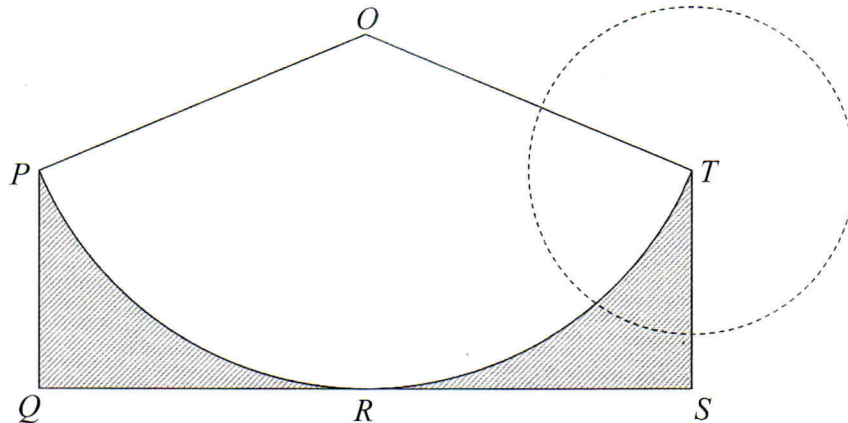
Find the sum of triangles that have not been removed for the first 8 steps. [3 marks]

- (c) Diberi bahawa luas segi tiga yang dikeluarkan pada langkah pertama ialah 12 unit², cari hasil tambah ketidakterhinggaan bagi luas segi-segi tiga yang dikeluarkan. [3 markah]

Given that the area of triangle that has been removed in the first step is 12 unit², find the sum to infinity for the area of triangles that has been removed. [3 marks]

- 7 (a) Rajah 5 menunjukkan sebuah pentas di dalam sebuah dewan. Diberi bahawa sektor $OPRT$ berpusat di O dengan jejari 13 m merupakan kawasan pentas utama. Kawasan yang berlorek akan dipenuhi dengan hiasan.

Diagram 5 shows a stage in a hall. It is given that sector $OPRT$ centered at O with a radius of 13 m is the area of the main stage. The shaded region will be filled with decoration.



Rajah 5
Diagram 5

Diberi bahawa QS adalah tangen kepada lengkok PRT pada titik R dengan panjang 24 m. PQ dan TS berserenjang dengan QS dan $PQ = TS$.

Given that QS is a tangent to the arc PRT at point R with a length of 24 m. PQ and TS are perpendicular to QS and $PQ = TS$.

[Guna/use $\pi = 3.142$]

- (i) Lampu jalur LED akan dipasang di sekeliling kawasan berlorek. Hitung panjang, dalam m, lampu jalur LED tersebut. [3 markah]

*LED strip lights will be installed around the shaded region.
Calculate the length, in m, of the LED strip lights.*

[3 marks]

- (ii) Sebuah lampu sorot akan dipasang pada T dan akan menyinari kawasan berbentuk bulatan dengan jejari 6 m. Cari luas, dalam m^2 , kawasan pentas utama yang akan disinari oleh lampu sorot tersebut. [5 markah]

A spotlight will be installed at T and will illuminate the circular area with radius 6 m.

Find the area, in m^2 , of the main stage that will be illuminated by the spotlight.

[5 marks]

- 7 (b) Terbitkan rumus luas sektor, $L = \frac{1}{2} j^2 \theta$.

[2 markah]

Derive the formula for area of sector, $L = \frac{1}{2} j^2 \theta$.

[2 marks]

Jawapan / Answer:

Bahagian B

[30 markah]

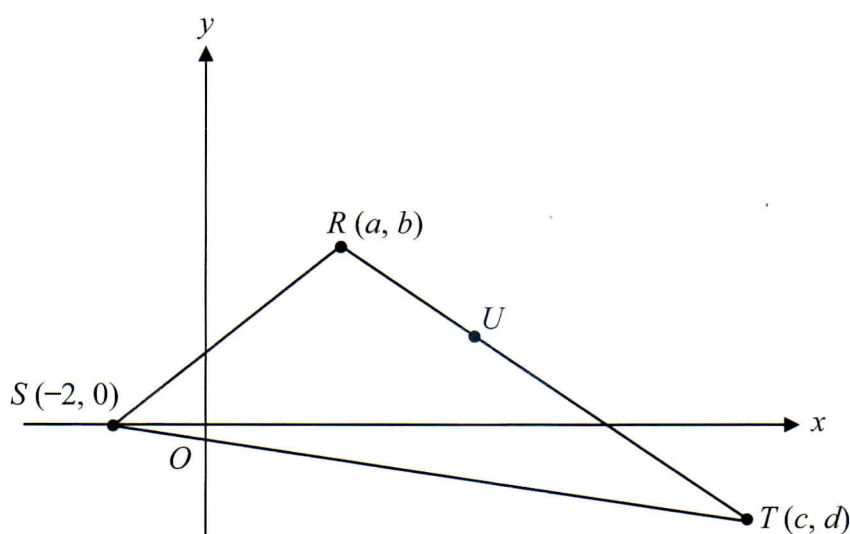
Bahagian ini mengandungi **empat** soalan. Jawab **tiga** soalan.

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

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

Rajah 6 menunjukkan segi tiga RST . Titik U terletak pada garis lurus RT .

Diagram 6 shows triangle RST . Point U lies on a straight line RT .



Rajah 6
Diagram 6

- (a) Titik U membahagi tembereng garis RT dalam nisbah $m : n$.
Terbitkan rumus untuk koordinat- x bagi titik yang membahagi tembereng garis itu. [2 markah]

Point U divides the line segment RT in the ratio of $m : n$.

Derive the formula for x -coordinate of the point dividing the line segment.

[2 marks]

- (b) Diberi bahawa $U(6, 2)$ dan $2RU = UT$.

It is given that $U(6, 2)$ and $2RU = UT$.

- (i) Cari koordinat R dan koordinat T jika $b = a + 1$ dan $c = -6d$.
Find the coordinates of R and coordinates of T if $b = a + 1$ and $c = -6d$.
- (ii) Seterusnya, hitung luas, dalam unit², segi tiga RST .
Hence, calculate the area, in unit², of triangle RST .

[5 markah]

[5 marks]

- (c) Cari persamaan lokus bagi titik bergerak Q dengan keadaan segi tiga RSQ sentiasa bersudut tegak di Q .
Adakah lokus itu melalui titik $(-2, 4)$? Berikan justifikasi anda. [3 markah]

Find the equation of locus of moving point Q such that triangle RSQ always has a right angle at Q .

Is the locus passing through point $(-2, 4)$? Give your justification. [3 marks]

Jawapan / Answer:

[Lihat halaman sebelah

- 9 (a) Satu kajian di sebuah negara mendapati bahawa 40% belia memilih untuk bekerja sendiri. Jika 9 orang belia dipilih secara rawak, cari kebarangkalian

A study in a country found that 40% of youths choose to be self-employed. If 9 youths are randomly selected, find the probability

- (i) tiada belia yang memilih untuk bekerja sendiri,
none of the youths choose to be self-employed,
- (ii) sekurang-kurangnya 2 belia memilih untuk tidak bekerja sendiri.
at least 2 youths choose not to be self-employed.

[4 markah]

[4 marks]

Jawapan / Answer:

[Lihat halaman sebelah

- (b) Seorang pekerja mesti sampai ke pejabatnya sebelum jam 0800 setiap hari untuk mendapatkan pek sarapan percuma. Masa perjalanan yang diambil dari rumah ke pejabatnya adalah bertabur secara normal dengan min 40 minit dan sisihan piawai 8 minit.

A worker must arrive at his office before 0800 hours every day to receive free breakfast pack. The time taken to travel from his house to his office is normally distributed with a mean of 40 minutes and a standard deviation of 8 minutes.

- (i) Jika dia bertolak dari rumahnya pada jam 0725, cari kebarangkalian dia tidak mendapat pek sarapan percuma tersebut.

If he departs from his house at 0725 hours, find the probability that he will not receive the free breakfast pack.

- (ii) Jika dia bertolak pada jam 0710 setiap hari, hitung bilangan hari dia mendapat pek sarapan percuma dalam tempoh 300 hari bekerja.

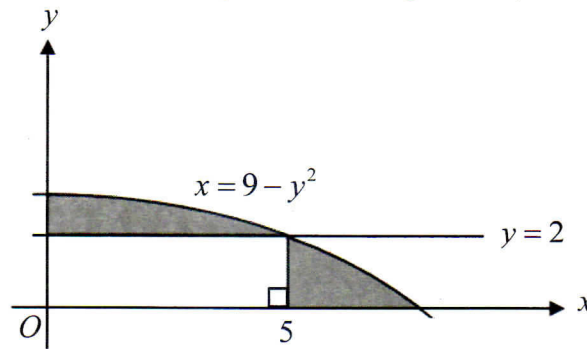
If he departs at 0710 hours every day, calculate the number of days he will receive free breakfast pack within 300 working days.

[6 markah]

[6 marks]

Jawapan / Answer:

- 10 (a) Rajah 7.1 menunjukkan lengkung $x = 9 - y^2$ dan garis lurus $y = 2$.
Diagram 7.1 shows a curve $x = 9 - y^2$ and a straight line $y = 2$.



Rajah 7.1
Diagram 7.1

- (i) Hitung luas bagi kawasan berlorek.
Calculate the area of the shaded region.
- (ii) Cari isipadu yang dijanakan, dalam sebutan π , apabila rantau yang dibatasi oleh lengkung $x = 9 - y^2$, garis lurus $y = 1$ dan paksi-y dikisarkan melalui 60° pada paksi-y.

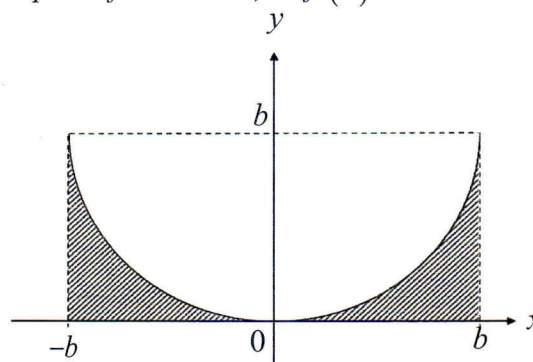
Find the volume generated, in terms of π , when the region bounded by the curve $x = 9 - y^2$, straight line $y = 1$ and y -axis is revolved through 60° about the y -axis.

[8 markah]
[8 marks]

Jawapan / Answer:

- (b) Rajah 7.2 menunjukkan sebahagian daripada lengkung $y = f(x)$.

Diagram 7.2 shows part of the curve $y = f(x)$.



Rajah 7.2
Diagram 7.2

Diberi bahawa $\int_0^b x \, dy = -\pi$, cari luas kawasan berlorek.

[2 markah]

Given that $\int_0^b x \, dy = -\pi$, find the area of the shaded region.

[2 marks]

Jawapan / Answer:

[Lihat halaman sebelah

- 11 Jadual 1.1 menunjukkan nilai-nilai bagi dua pemboleh ubah, x dan y , yang diperolehi daripada suatu eksperimen. Pemboleh ubah x dan y dihubungkan oleh persamaan $y = px + \frac{r}{px}$, dengan keadaan p dan r ialah pemalar.

Table 1.1 shows the values of variables, x and y , which are obtained from an experiment. The variables x and y are related by the equation $y = px + \frac{r}{px}$, such that p and r are constants.

x	1	2	3	4	5	6
y	5.9	4.2	4.3	4.6	5.1	5.9

Jadual 1.1

Table 1.1

- (a) (i) Berdasarkan Jadual 1.1, lengkapkan Jadual 1.2.
Based on Table 1.1, complete the Table 1.2.
- (ii) Plot xy melawan x^2 , menggunakan skala 2 cm kepada 5 unit bagi kedua-dua paksi.
Seterusnya, lukis garis lurus penyuuaian terbaik.

Plot xy against x^2 , using a scale of 2 cm to 5 units on both axes.

Hence, draw the line of best fit.

[4 markah]

[4 marks]

- (b) Menggunakan graf di 11(a)(ii), cari
Using the graph in 11(a) (ii), find

(i) p ,

(ii) r .

[4 markah]

[4 marks]

- (c) Seterusnya, cari nilai kecerunan dan pintasan- y bagi bentuk linear lain yang mungkin bagi $y = px + \frac{r}{px}$. [2 markah]

Hence, find the values of gradient and y -intercept for another possible linear form

for $y = px + \frac{r}{px}$. [2 marks]

Jawapan / *Answer*:

(a) (i)

x^2	1	4	9	16	25	36
xy						

Jadual / *Table* 1.2

[*Lihat halaman sebelah*

Bahagian C

[20 markah]

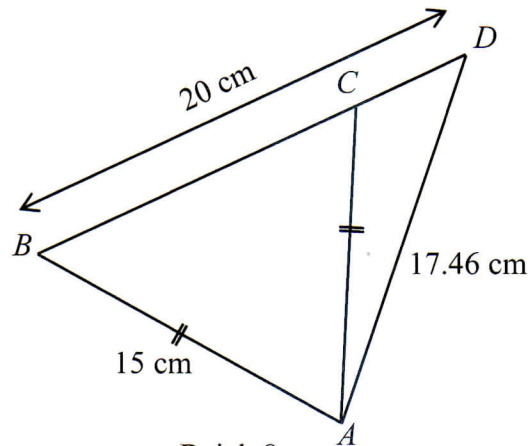
Bahagian ini mengandungi **empat** soalan. Jawab **dua** soalan.

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

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

Rajah 8 menunjukkan sebuah segi tiga sama kaki ABC dan garis lurus AD dan BCD .

Diagram 8 shows an isosceles triangle ABC and straight lines AD and BCD .



Rajah 8
Diagram 8

- (a) Hitung

Calculate

- (i) $\angle ABD$,
- (ii) panjang, dalam cm, bagi BC ,
the length, in cm, of BC ,
- (iii) luas, dalam cm^2 , bagi segi tiga ABC dengan menggunakan rumus Heron.
the area, in cm^2 , of triangle ABC by using Heron's formula.

[7 markah]

[7 marks]

- (b) (i) Diberi bahawa $\triangle A'C'D'$ mempunyai bentuk berbeza daripada $\triangle ACD$ dengan keadaan $A'C' = AC$, $C'D' = CD$ dan $\angle C'A'D' = \angle CAD$.
Lakarkan $\triangle A'C'D'$.

It is given that triangle $\triangle A'C'D'$ has a different shape from $\triangle ACD$ such that $A'C' = AC$, $C'D' = CD$ and $\angle C'A'D' = \angle CAD$.

Sketch $\triangle A'C'D'$.

- (ii) Hitung $\angle A'D'C'$.

Calculate $\angle A'D'C'$.

[3 markah]

[3 marks]

- 13 Roy's Collection adalah sebuah butik pakaian yang menerima tempahan seluar panjang dan baju kemeja. Jadual 2 menunjukkan masa persediaan dan masa menjahit bagi setiap helai seluar panjang dan setiap helai baju kemeja. Masa persediaan maksimum ialah A jam dan masa menjahit ialah sekurang-kurangnya 5 jam 50 minit. Dalam tempoh masa tertentu, butik itu menyiapkan x helai seluar panjang dan y helai baju kemeja. Nisbah bilangan seluar panjang kepada baju kemeja yang berjaya disiapkan dalam masa tersebut tidak melebihi 4 : 5.

Roy's Collection is a clothing boutique that accepts orders for trousers and shirts. Table 2 shows the preparation time and the sewing time for each pair of trousers and each shirt. The maximum preparation time is A hours and the sewing time is at least 5 hours and 50 minutes. In a certain period, the boutique prepares x trousers and y shirts. The ratio of the number of trousers to the number of shirts that are successfully prepared within this time does not exceed 4 : 5.

Pakaian Clothes	Masa Persediaan Preparation Time (minit / minutes)	Masa Menjahit Sewing Time (minit / minutes)
Seluar Panjang Trousers	45	50
Baju kemeja Shirt	30	70

Jadual 2

Table 2

- (a) Ketaksamaan yang melibatkan masa persediaan maksimum, A jam, diwakili oleh garis lurus pada halaman 36. Cari nilai bagi A . [2 markah]

Inequality that involves maximum preparation time, A hours, is represented by the straight line in page 36. Find the value of A . [2 marks]

- (b) Tulis dua ketaksamaan selain daripada ketaksamaan di (a), $x \geq 0$ dan $y \geq 0$ yang memenuhi semua kekangan di atas. [2 markah]

Write two inequalities other than the inequality in (a), $x \geq 0$ and $y \geq 0$ that satisfy all of the above constraints. [2 marks]

- (c) Bina dan label rantau **R** yang memenuhi semua kekangan. [2 markah]
*Construct and label the region **R** which satisfies all constraints.* [2 marks]

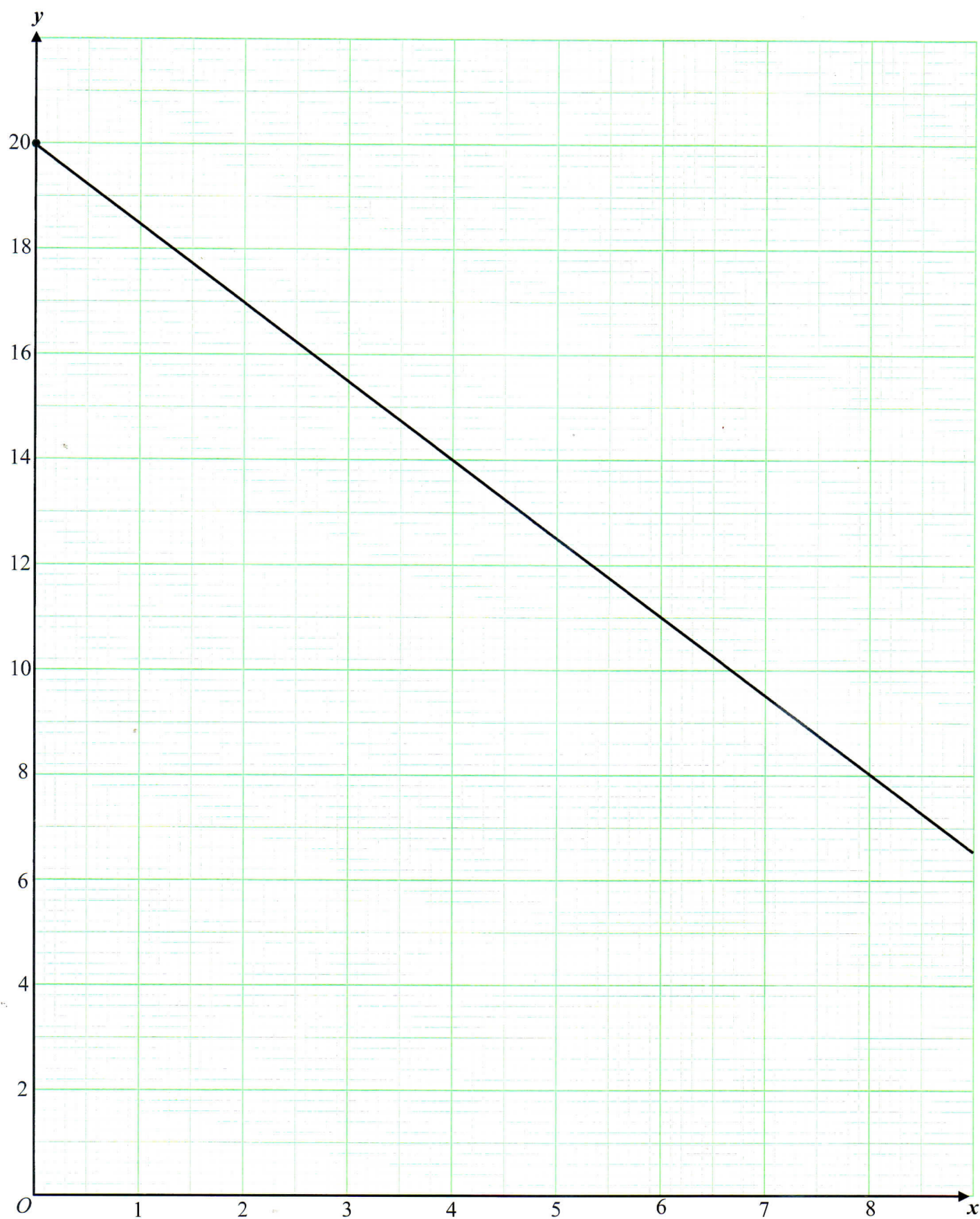
- (d) Harga bagi sehelai seluar panjang dan sehelai kemeja ialah masing-masing RM350 dan RM200. Diberi bahawa butik itu berjaya menyiapkan x helai seluar panjang dan y helai baju kemeja dalam tempoh 2 hari. Dengan menggunakan fungsi objektif, tentukan sama ada butik itu berupaya meneruskan operasi jika kos bulanan ialah RM40 000. [4 markah]

Price of a pair of trousers and a shirt is RM350 and RM200 respectively. It is given that the boutique has successfully prepared x pairs of trousers and y shirts within 2 days. By using objective function, determine whether the boutique is able to continue its operation if the monthly cost is RM40 000. [4 marks]

Jawapan / Answer:

[Lihat halaman sebelah

Kertas graf untuk Soalan 13
Graph paper for Question 13



- 14 Jadual 3 menunjukkan bilangan pelajar mengikut semua kursus di sebuah kolej.

Table 3 shows the number of students according to all courses in a college.

Kursus Course	Bilangan pelajar pada tahun Number of students in the year		Indeks bilangan pelajar pada tahun 2025 Index of the number of students in the year 2025 (2024 = 100)	Peratus penyertaan Participation percentage (%)
	2024	2025		
Perakaunan Accounting	220	242	110	b
Kulinari Culinary	x	84	105	25
Elektronik Electronic	90	y	90	15
Automotif Automotive	160	178	z	c

Jadual /Table 3

- (a) Cari nilai x , nilai y dan nilai z . [3 markah]
Find the values of x , of y and of z . [3 marks]
- (b) Diberi bahawa bilangan pelajar bagi kursus perakaunan berkurang 12% dari tahun 2023 ke tahun 2025. Hitung indeks bilangan pelajar kursus perakaunan bagi tahun 2024 berasaskan tahun 2023. [2 markah]
It is given that the number of students for accounting course decreases by 12% from the year 2023 to the year 2025. Calculate the index for the number of students for accounting course in the year 2024 based on the year 2023. [2 marks]
- (c) Kolej tersebut menganjurkan seminar motivasi dan peratus penyertaan dalam seminar tersebut adalah seperti dalam Jadual 3.
The college organizes a motivational seminar and the percentage of seminar's participation are given in Table 3.
- (i) Jika b adalah 2 kali ganda c , hitung indeks gubahan bagi penyertaan pelajar dalam seminar itu pada tahun 2025 berasaskan tahun 2024.
If b is 2 times c , calculate the composite index of the students' participation in the seminar in the year 2025 based on the year 2024.
- (ii) Diberi bahawa jumlah penyertaan pelajar dalam seminar pada tahun 2026 dijangka meningkat sebanyak 15% berbanding tahun 2025.
Cari peratus perubahan jumlah penyertaan pelajar dalam seminar itu dari tahun 2024 ke tahun 2026.
*It is given that the total number of students who participate in the seminar in the year 2026 is expected to increase by 15% compared to the year 2025.
Find the percentage change of the total number of students' participation in the seminar from the year 2024 to the year 2026.*

[5 markah]

[5 marks]

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

Solution by graph sketching is not accepted.

Suatu zarah mula bergerak dari titik tetap O di sepanjang satu garis lurus. Fungsi pecutan diwakilkan oleh $a = h(4 - t^2)$ dengan keadaan h ialah pemalar. Halaju zarah apabila $t = 3$ ialah 12 ms^{-1} .

A particle starts moving from fixed point O along a straight line. The acceleration function is represented by $a = h(4 - t^2)$ such that h is a constant. The velocity of the particle when $t = 3$ is 12 ms^{-1} .

[Anggapkan gerakan ke arah kanan sebagai positif]

[Assume motion to the right is positive]

- (a) Ungkapkan fungsi halaju zarah tersebut dalam sebutan t . [3 markah]
Express the velocity function of the particle in terms of t . [3 marks]
- (b) Hitung sesaran apabila halaju adalah maksimum. [3 markah]
Calculate the displacement when the velocity is maximum. [3 marks]
- (c) Cari jumlah jarak yang dilalui oleh zarah itu dalam saat ke-4. [4 markah]
Find the total distance travelled by the particle in the 4th second. [4 marks]

Jawapan / Answer :