

Nama : .....

Kelas : .....

**SULIT**

3472/2

3472/2

Matematik

Tambahan

Kertas 2

Ogos

2018

2½ jam



**MAKTAB RENDAH SAINS MARA**

**PEPERIKSAAN AKHIR SIJIL PENDIDIKAN MRSM 2018**

**MATEMATIK TAMBAHAN**

Kertas 2

Dua jam tiga puluh minit

**JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIBERITAHU**

1. *Kertas soalan ini adalah dalam dwibahasa.*
2. *Soalan dalam bahasa Inggeris mendahului soalan yang sepadan dalam bahasa Melayu.*
3. *Calon dikehendaki membaca maklumat di halaman belakang kertas soalan ini.*
4. *Calon dikehendaki menceraikan halaman 27 dan ikat sebagai muka hadapan bersama-sama dengan buku jawapan.*

Kertas soalan ini mengandungi 28 halaman bercetak.

[Lihat halaman sebelah

**Section A**  
**Bahagian A**

[40 marks]  
[40 markah]

Answer **all** questions.  
*Jawab semua soalan.*

- 1 Solve the following simultaneous equations:

*Selesaikan persamaan serentak berikut:*

$$\sqrt{x} = 1 - y$$

$$2x + 5y = 17$$

[5 marks]  
[5 markah]

- 2 (a) Prove that  $\cot x (\cos 2x - 1) = -\sin 2x$ .

[2 marks]

*Buktikan bahawa  $\cot x (\cos 2x - 1) = -\sin 2x$ .*

[2 markah]

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

*Lakar graf bagi  $y = -\sin 2x$  untuk  $0 \leq x \leq 2\pi$ .*

- (ii) Hence, using the same axes, sketch a suitable straight line to find the number of

solutions for the equation  $\frac{x}{\pi} - \cot x \cos 2x + \cot x = 1$ , for  $0 \leq x \leq 2\pi$ .

State the number of solutions.

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

$$\frac{x}{\pi} - \cot x \cos 2x + \cot x = 1 \text{ untuk } 0 \leq x \leq 2\pi.$$

*Nyatakan bilangan penyelesaian itu.*

[6 marks]  
[6 markah]

- 3 Diagram 3 shows front view of an arch. Company *A* is assigned to paint the front wall of the arch. The entrance of the arch is represented by the equation of  $y = ax^2 + c$ , where  $a$  and  $c$  are constants.

*Rajah 3 menunjukkan pandangan hadapan sebuah gerbang. Syarikat A ditugaskan untuk mengecat dinding hadapan pintu gerbang itu. Laluan masuk pintu gerbang itu diwakili oleh persamaan  $y = ax^2 + c$ , dengan keadaan  $a$  dan  $c$  ialah pemalar.*

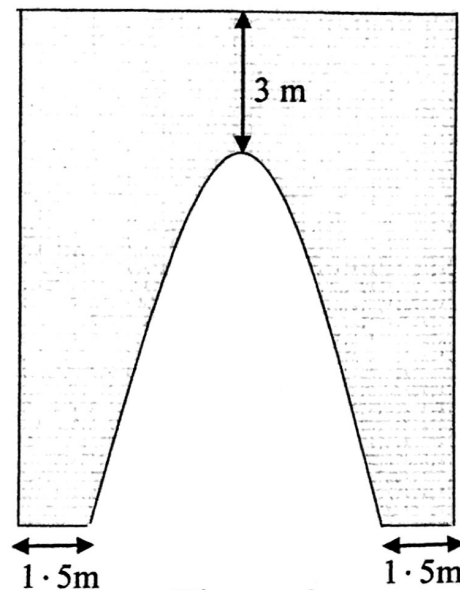


Diagram 3  
Rajah 3

The width and the height of the wall is 7 m and 11 m respectively. Paint is sold in 5 litre bucket and 1 litre of paint can cover  $10 \text{ m}^2$  of area of a single coating.

Find the minimum number of bucket of paint that is needed if the company has to complete the painting with 3 coatings.

*Lebar dan tinggi dinding tersebut masing-masing ialah 7 m dan 11 m. Cat dijual dalam bekas 5 liter dan 1 liter cat boleh meliputi keluasan  $10 \text{ m}^2$  untuk satu lapisan cat.*

*Cari bilangan minimum bekas cat yang diperlukan jika syarikat berkenaan dikehendaki mengecat dinding dengan 3 lapisan.*

[7 marks]  
[7 markah]

4 Diagram 4 shows two children playing a swing.

*Rajah 4 menunjukkan dua kanak-kanak bermain buaian.*



Diagram 4  
*Rajah 4*

The swing is released from a position and it swings through a distance of  $x$  cm. On each successive swing, the distance is 5% lesser than the previous distance. The process continues until the swing stops. It is given that total distance covered in the first 3 swings is 855.75 cm.

*Buaian itu dilepaskan dari satu kedudukan dan ia berayun dengan jarak sejauh  $x$  cm. Jarak setiap ayunan yang berikutnya ialah 5% kurang daripada jarak sebelumnya. Proses ini berulang sehingga buaian itu berhenti. Diberi bahawa jumlah jarak yang dilalui dalam 3 ayunan yang pertama ialah 855.75 cm.*

- (a) Find the value of  $x$ . [3 marks]  
*Cari nilai  $x$ .* [3 markah]
- (b) The  $n$ -th swing covers a distance of less than 200 cm for the first time. Find the value of  $n$ . [3 marks]  
*Ayunan ke- $n$  meliputi jarak kurang dari 200 cm buat kali pertama.*  
*Cari nilai  $n$ .* [3 markah]
- (c) Find the total distance, in cm, that the swing has swung before it stops. [2 marks]  
*Cari jumlah jarak yang dilalui, dalam cm, oleh buaian itu sebelum ia berhenti.* [2 markah]

- 5 Diagram 5 shows triangle  $ABC$ . Point  $P$  lies on the straight line  $BC$  and point  $Q$  lies on the straight line  $AC$ .

Rajah 5 menunjukkan segitiga  $ABC$ . Titik  $P$  terletak pada garis lurus  $BC$  dan titik  $Q$  terletak pada garis lurus  $AC$ .

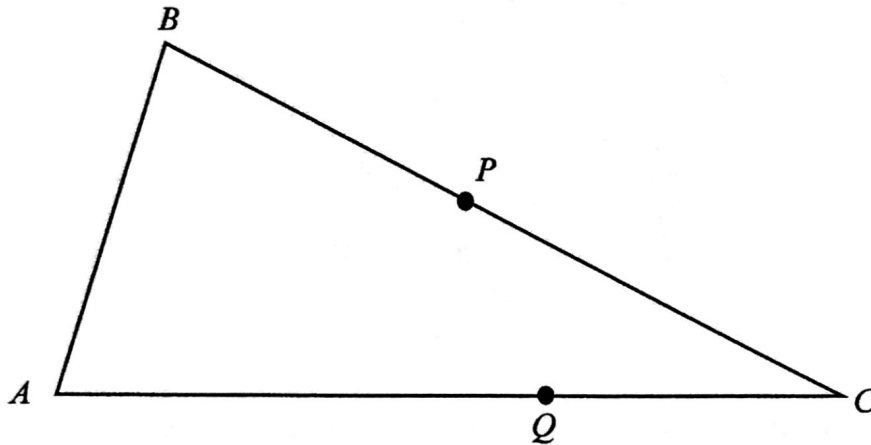


Diagram 5  
Rajah 5

It is given that  $BP = PC$ ,  $QC = \frac{1}{3}AC$ ,  $\overrightarrow{AB} = 3\mathbf{u}$  and  $\overrightarrow{AC} = 2\mathbf{v}$ .

Diberi bahawa  $BP = PC$ ,  $QC = \frac{1}{3}AC$ ,  $\overrightarrow{AB} = 3\mathbf{u}$  dan  $\overrightarrow{AC} = 2\mathbf{v}$ .

- (a) Express in term of  $\mathbf{u}$  and / or  $\mathbf{v}$  :

Ungkapkan dalam  $\mathbf{u}$  dan / atau  $\mathbf{v}$  :

(i)  $\overrightarrow{BC}$

(ii)  $\overrightarrow{PQ}$

[3 marks]

[3 markah]

- (b) The straight line  $PQ$  is extended to the point  $R$  such that  $\overrightarrow{PR} = -9\mathbf{u} + k\mathbf{v}$ , where  $k$  is a constant.

Find the value of  $k$ .

[3 marks]

Garis lurus  $PQ$  dipanjangkan ke titik  $R$  dengan keadaan  $\overrightarrow{PR} = -9\mathbf{u} + k\mathbf{v}$ , dengan keadaan  $k$  ialah pemalar.

Cari nilai  $k$ .

[3 markah]

6 Table 6 shows the frequency distribution of the mass of students in a school.

*Jadual 6 menunjukkan taburan kekerapan bagi jisim pelajar dalam sebuah sekolah.*

Mass (kg) <i>Jisim (kg)</i>	Number of students <i>Bilangan pelajar</i>
45 - 49	8
50 - 54	10
55 - 59	6
60 - 64	2
65 - 69	3
70 - 74	1

Table 6  
*Jadual 6*

(a) Calculate

*Hitung*

(i) mean,

*min,*

(ii) standard deviation,

*sisihan piawai,*

of the mass of the students.

[4 marks]

*bagi jisim pelajar.*

[4 markah]

(b) Due to the malfunction of the weighing scale used, it is found that the mass recorded is 2.5 kg more than the actual mass.

*Disebabkan kerosakan pada penimbang berat badan yang digunakan, didapati bahawa jisim yang dicatatkan adalah 2.5 kg lebih daripada jisim sebenar.*

Find the actual

*Cari nilai sebenar*

(i) mean,

*min,*

(ii) standard deviation.

*sisihan piawai.*

of the mass of the students.

[2 marks]

*bagi jisim pelajar.*

[2 markah]

**Section B**  
**Bahagian B**

[40 marks]  
[40 markah]

Answer any **four** questions from this section.

*Jawab mana-mana empat soalan daripada bahagian ini.*

- 7 (a) In a school, 250 students sat for an examination. The marks obtained is normally distributed with a mean,  $\mu$  and a standard deviation of 5.

*Dalam sebuah sekolah, 250 pelajar menduduki suatu peperiksaan. Markah yang diperoleh adalah bertaburan secara normal dengan min,  $\mu$  dan sisihan piawai 5.*

Find

*Cari*

- (i) the value of  $\mu$  if the probability of a student chosen at random get marks less than 58 is 0.3085,  
*nilai  $\mu$  jika kebarangkalian seorang pelajar yang dipilih secara rawak mendapat markah kurang daripada 58 ialah 0.3085,*
- (ii) the number of students who achieved marks more than 65.  
*bilangan pelajar yang mencapai markah lebih daripada 65.*

[6 marks]

[6 markah]

- (b) The probability of a consumer shops online is  $p$ . A sample of 6 consumers are chosen at random from a particular area.

*Kebarangkalian bahawa seorang pengguna membeli-belah atas talian ialah  $p$ . Suatu sampel 6 orang pengguna dipilih secara rawak daripada suatu kawasan.*

Calculate

*Hitung*

- (i) the value of  $p$  if the probability that none of the consumers shop online is  $\frac{1}{729}$ ,  
*nilai  $p$  jika kebarangkalian tiada pengguna tersebut membeli-belah atas talian ialah  $\frac{1}{729}$ ,*
- (ii) the probability that less than 2 consumers shop online.  
*kebarangkalian bahawa terdapat kurang daripada 2 pengguna membeli-belah atas talian.*

[4 marks]

[4 markah]

8 Solutions by scale drawing is not accepted.

*Penyelesaian secara lukisan berskala tidak diterima.*

Diagram 8 shows the straight line  $RQ$  which is perpendicular to the straight line  $KL$  at point  $Q$ .

*Rajah 8 menunjukkan garis lurus  $RQ$  yang berserenjang dengan garis lurus  $KL$  pada titik  $Q$ .*

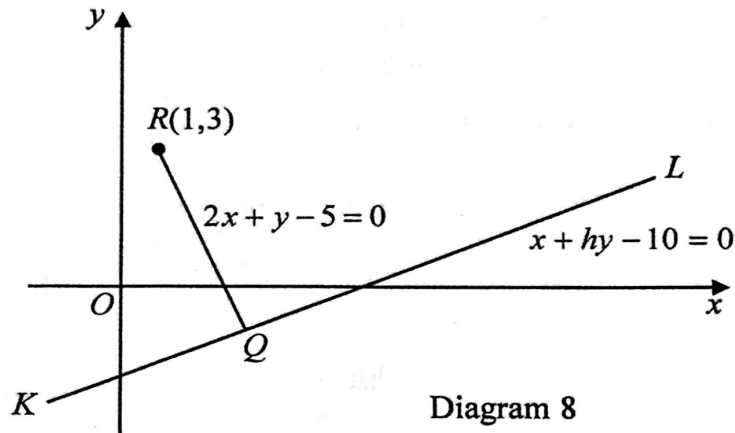


Diagram 8  
Rajah 8

(a) Find

*Cari*

(i) the value of  $h$ ,  
*nilai bagi  $h$ ,*

(ii) the coordinates of  $Q$ .

*koordinat  $Q$ .*

[4 marks]

[4 markah]

(b) The straight line  $RQ$  is extended to  $S$  such that  $RQ : RS = 1 : 5$ .

Find the area, in  $\text{unit}^2$ , of triangle  $ROS$ .

[4 marks]

*Garis lurus  $RQ$  dipanjangkan ke  $S$  dengan keadaan  $RQ : RS = 1 : 5$ .*

*Cari luas, dalam  $\text{unit}^2$ , segitiga  $ROS$ .*

[4 markah]

(c) A point  $T$  moves such that its distance from point  $R$  is always 5 units.

Find the equation of the locus of  $T$ .

[2 marks]

*Titik  $T$  bergerak dengan keadaan jaraknya dari titik  $R$  sentiasa 5 unit.*

*Cari persamaan lokus  $T$ .*

[2 markah]



- 9 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.*

Table 9 shows the values of two variables,  $x$  and  $y$ , obtained from an experiment.

Variables  $x$  and  $y$  are related by the equation  $y = p\sqrt{x}q$ , where  $p$  and  $q$  are constants.

*Jadual 9 menunjukkan nilai-nilai bagi dua pembolehubah  $x$  dan  $y$ , yang diperolehi daripada suatu eksperimen. Pembolehubah  $x$  dan  $y$  dihubungkan oleh persamaan  $y = p\sqrt{x}q$ , dengan keadaan  $p$  dan  $q$  ialah pemalar.*

$x$	1	4	9	16	25	36
$y$	1.78	2.63	3.72	5.75	8.91	12.59

Table 9  
Jadual 9

- (a) Based on Table 9, construct a table for the values of  $\log_{10} y$  and  $\sqrt{x}$ . [2 marks]

*Berdasarkan Jadual 9, bina satu jadual bagi nilai-nilai  $\log_{10} y$  dan  $\sqrt{x}$ .*

[2 markah]

- (b) Plot  $\log_{10} y$  against  $\sqrt{x}$ , using a scale of 2 cm to 1 unit on the  $\sqrt{x}$ -axis and 2 cm to 0.1 unit on the  $\log_{10} y$ -axis.

Hence, draw the line of best fit.

[3 marks]

*Plot  $\log_{10} y$  melawan  $\sqrt{x}$ , menggunakan skala 2 cm kepada 1 unit pada paksi- $\sqrt{x}$  dan 2 cm kepada 0.1 unit pada paksi- $\log_{10} y$ .*

*Seterusnya, lukis garis lurus penyuaian terbaik.*

[3 markah]

- (c) Using the graph in 9(b), find the value of

*Menggunakan graf di 9(b), cari nilai*

(i)  $p$ ,

(ii)  $q$ .

[5 marks]

[5 markah]

- 10 Diagram 10 shows a plan of a mini garden,  $PQR$  in the form of a sector of a circle centered at  $P$ .

Rajah 10 menunjukkan pelan sebuah taman mini,  $PQR$  berbentuk sektor sebuah bulatan berpusat di  $P$ .

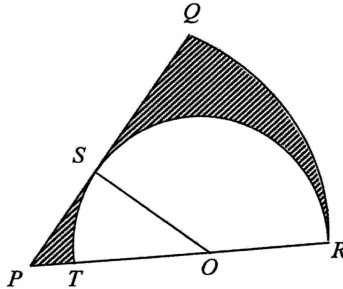


Diagram 10  
Rajah 10

$ORST$  is a pond in a shape of a semicircle inscribed in the sector  $PQR$ . The shaded region is to be planted with grass. It is given that  $PQ$  is the tangent to the semicircle at point  $S$ ,  $\angle SOT = \frac{\pi}{6}$  radian and  $OP = 7.5$  m.

$ORST$  ialah sebuah kolam berbentuk semi bulatan terterap dalam sektor  $PQR$ . Kawasan berlorek akan ditanam dengan rumput. Diberi  $PQ$  adalah tangen kepada semi bulatan di titik  $S$ ,  $\angle SOT = \frac{\pi}{6}$  radian dan  $OP = 7.5$  m.

[Use/Guna  $\pi = 3.142$ ]

- (a) Find the radius, in m, of sector  $PQR$ .

[3 marks]

Cari jejari, dalam m, sektor  $PQR$ .

[3 markah]

- (b) Hence, calculate

Seterusnya, hitung

- (i) the perimeter, in m, of the region to be planted with grass,  
perimeter, dalam m, kawasan yang akan ditanam dengan rumput,
- (ii) the area, in  $\text{m}^2$ , of the region to be planted with grass.  
luas, dalam  $\text{m}^2$ , kawasan yang akan ditanam dengan rumput.

[7 marks]

[7 markah]

- 11 A manufacturing company produces and sells tables. The cost function is given by

$C(x) = 1500 - \frac{x^3}{3} + 65x^2$ , where  $x$  is the number of table produced. Each table is sold at a price of RM3000.

*Sebuah syarikat pembuatan menghasilkan dan menjual meja. Fungsi kos diberi oleh*

$C(x) = 1500 - \frac{x^3}{3} + 65x^2$ , *dengan keadaan  $x$  mewakili bilangan meja yang dihasilkan.*

*Setiap meja dijual dengan harga RM 3000.*

Find

Cari

- (a) the profit function, [3 marks]  
*fungsi keuntungan,* [3 markah]
- (b) the maximum number of tables to be produced to gain a maximum profit, [5 marks]  
*bilangan meja yang maksimum untuk dihasilkan bagi memperolehi keuntungan maksimum,* [5 markah]
- (c) the maximum profit that can be obtained. [2 marks]  
*keuntungan maksimum yang boleh diperolehi.* [2 markah]

Section C  
Bahagian C

[20 marks]  
[20 markah]

Answer any **two** questions from this section.  
*Jawab mana-mana dua soalan daripada bahagian ini.*

- 12 A particle moves along a straight line and passes through a fixed point,  $O$  with a uniform acceleration  $-4 \text{ ms}^{-2}$ . The initial velocity of the particle is  $5 \text{ ms}^{-1}$  and its displacement after 1 second is 10 m.

*Suatu zarah bergerak di sepanjang suatu garis lurus dan melalui titik tetap,  $O$  dengan pecutan seragam  $-4 \text{ ms}^{-2}$ . Halaju awal zarah itu ialah  $5 \text{ ms}^{-1}$  dan sesarannya selepas 1 saat ialah 10 m.*

[Assume motion to the right is positive]

[Anggapkan gerakan ke arah kanan sebagai positif]

(a) Find

*Cari*

(i) the velocity function,  $v(t)$ ,

*fungsi halaju,  $v(t)$ ,*

(ii) the displacement function,  $s(t)$ ,

*fungsi sesaran,  $s(t)$ ,*

such that  $t$  is the time in seconds.

[4 marks]

*dengan keadaan  $t$  ialah masa dalam saat.*

[4 markah]

(b) Calculate the maximum displacement of the particle.

[2 marks]

*Hitung sesaran maksimum zarah itu.*

[2 markah]

(c) Sketch a displacement-time graph for  $0 \leq t \leq 5$ . Hence, or otherwise, find the total distance travelled, in m, by the particle in the first 5 seconds.

[4 marks]

*Lakar graf sesaran-masa untuk  $0 \leq t \leq 5$ . Seterusnya, atau dengan cara lain, cari jumlah jarak, dalam m, yang dilalui oleh zarah itu dalam 5 saat pertama.*

[4 markah]

- 13 Use the graph paper provided on page 25 to answer this question. Detach the graph paper and tie together with your answer booklet.

*Gunakan kertas graf yang disediakan pada halaman 25 untuk menjawab soalan ini. Ceraikan kertas graf itu dan ikat bersama-sama buku jawapan anda.*

A laundry shop wants to buy  $x$  units of type  $P$  and  $y$  units of type  $S$  washing machine. Table 13 shows the types of washing machine and its number of laundry per day.

*Sebuah kedai dobi ingin membeli  $x$  unit mesin basuh jenis  $P$  dan  $y$  unit mesin basuh jenis  $S$ . Jadual 13 menunjukkan jenis mesin basuh dan bilangan cucian setiap hari.*

Types of washing machine <i>Jenis mesin basuh</i>	Number of laundry per day <i>Bilangan cucian setiap hari</i>
$P$	24
$S$	32

Table 13  
*Jadual 13*

The laundry services are based on the following constraints:

*Perkhidmatan cucian ini berdasarkan kepada kekangan berikut:*

- I : The total number of washing machines to be bought is at least 10 units.

*Jumlah mesin basuh yang akan dibeli ialah sekurang-kurangnya 10 unit.*

- II : The ratio of the number of type  $P$  washing machines to the number of type  $S$  washing machines is at most 3 : 2.

*Nisbah bilangan mesin basuh jenis  $P$  kepada bilangan mesin basuh jenis  $S$  ialah selebih-lebihnya 3 : 2.*

- III : The maximum number of laundry per day is 480.

*Bilangan maksimum cucian sehari ialah 480.*

- (a) Write three inequalities, other than  $x \geq 0$  and  $y \geq 0$ , which satisfy all the above constraints. [3 marks]

*Tulis tiga ketaksamaan, selain daripada  $x \geq 0$  dan  $y \geq 0$ , yang memenuhi semua kekangan di atas.* [3 markah]

- (b) Using a scale of 2 cm to 2 washing machines on both axes, construct and shade the region  $R$  which satisfies all the above constraints. [3 marks]

*Menggunakan skala 2 cm kepada 2 buah mesin basuh pada kedua-dua paksi, bina dan lorek rantau  $R$  yang memenuhi semua kekangan di atas.* [3 markah]

- (c) Using the graph constructed in 13(b), find

*Menggunakan graf yang dibina di 13(b), cari*

- (i) the range of the number of type  $P$  washing machines if 7 units of type  $S$  washing machines are bought,

*julat bilangan mesin basuh jenis  $P$  jika 7 buah mesin basuh jenis  $S$  dibeli,*

- (ii) the minimum maintenance cost that has to be paid if the maintenance cost for a type  $P$  washing machines is RM360 and the maintenance cost of a type  $S$  washing machines is RM540.

*kos penyelenggaraan minimum yang perlu dibayar jika kos penyelenggaraan sebuah mesin basuh jenis  $P$  ialah RM360 dan kos penyelenggaraan sebuah mesin basuh jenis  $S$  ialah RM540.*

[4 marks]

[4 markah]

14 Solution by scale drawing is not accepted.

*Penyelesaian secara lukisan berskala tidak diterima.*

Diagram 14 shows a tetrahedron  $ABCD$  such that  $\angle BAC = 64^\circ$ ,  $\angle ACD = 35^\circ$ ,  $\angle BDC = 104^\circ$ ,  $AB = 8$  cm and  $BD = 15$  cm.

*Rajah 14 menunjukkan sebuah tetrahedron  $ABCD$  dengan keadaan  $\angle BAC = 64^\circ$ ,  $\angle ACD = 35^\circ$ ,  $\angle BDC = 104^\circ$ ,  $AB = 8$  cm dan  $BD = 15$  cm.*

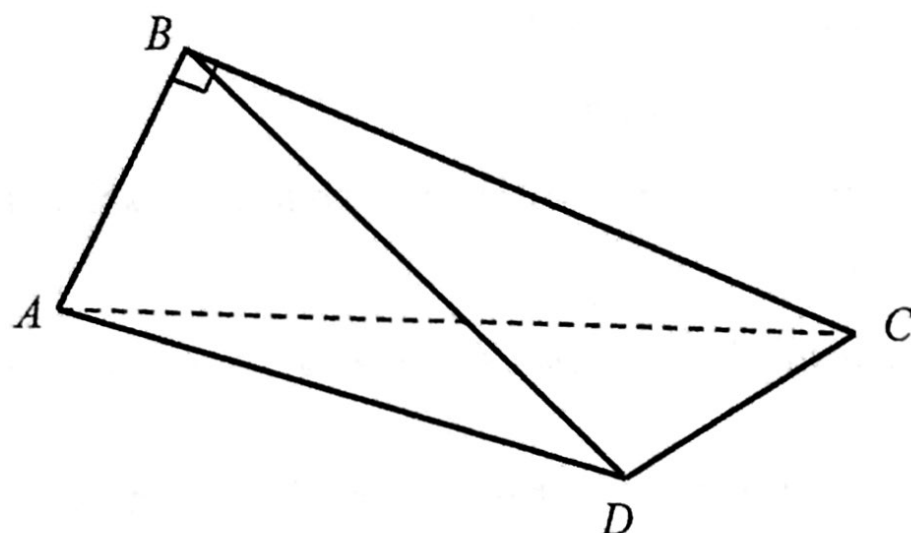


Diagram 14

*Rajah 14*

It is given that the area of triangle  $BCD$  is  $29.1$  cm<sup>2</sup> and  $ABC$  is a right angle triangle.

*Diberi bahawa luas segi tiga  $BCD$  ialah  $29.1$  cm<sup>2</sup> dan  $ABC$  adalah segi tiga bersudut tegak.*

(a) Calculate

*Hitung*

- (i) the length, in cm, of  $CD$ ,  
*Panjang, dalam cm, bagi  $CD$ ,*
- (ii) the length, in cm, of  $AD$ ,  
*panjang, dalam cm, bagi  $AD$ ,*
- (iii)  $\angle CAD$ .

[7 marks]

[7 markah]

(b) Point  $C'$  lies on  $AC$  such that  $DC' = DC$ .

*Titik  $C'$  terletak pada  $AC$  dengan keadaan  $DC' = DC$ .*

- (i) Sketch the triangle  $\triangle ADC'$ .  
*Lakar segi tiga  $\triangle ADC'$ .*
- (ii) Calculate the length, in cm, of  $AC'$ .  
*Hitung panjang, dalam cm, bagi  $AC'$ .*

[3 marks]

[3 markah]

- 15 Table 15 shows the price indices and the weightages of four items  $A$ ,  $B$ ,  $C$  and  $D$  used to make a kind of food.

*Jadual 15 menunjukkan indeks harga dan pemberat bagi empat bahan A, B, C dan D yang digunakan untuk membuat sejenis makanan.*

Item Bahan	Price index in the year 2016 based on the year 2015 <i>Indeks harga pada tahun 2016 berasaskan tahun 2015</i>	Price index in the year 2017 based on the year 2015 <i>Indeks harga pada tahun 2017 berasaskan tahun 2015</i>	Weightage Pemberat
$A$	110	115	4
$B$	125	140	$m$
$C$	130	120	$n$
$D$	120	132	5

Table 15  
*Jadual 15*

The composite index for the cost of making food for the year 2017 based on the year 2015 is 130 and the total weightage is 20.

*Indeks gubahan bagi kos membuat makanan pada tahun 2017 berasaskan tahun 2015 ialah 130 dan jumlah pemberat ialah 20.*

(a) Calculate  
*Hitung*

- (i) the value of  $m$  and of  $n$ ,  
*nilai  $m$  dan nilai  $n$ ,*
- (ii) the price of item  $B$  in the year 2015 if its price in the year 2016 is RM 21.00,  
*harga bahan B pada tahun 2015 jika harganya pada tahun 2016 ialah RM 21.00,*
- (iii) the price index of item  $D$  in the year 2017 based on the year 2016.  
*indeks harga bagi bahan D pada tahun 2017 berasaskan tahun 2016.*

[8 marks]

[8 markah]



(b) The cost of all items increases by 25% from the year 2017 to the year 2018.

Find the composite index for the cost of making the food in the year 2018 based on the year 2015. [2 marks]

*Kos bagi semua bahan itu meningkat sebanyak 25% dari tahun 2017 ke tahun 2018.*

*Cari indeks gubahan bagi kos membuat makanan itu pada tahun 2018 berdasarkan tahun 2015.* [2 markah]

**END OF QUESTION PAPER**  
**KERTAS SOALAN TAMAT**