

Section A
Bahagian A

[40 marks]

[40 markah]

Answer **all** questions.

Jawab **semua** soalan.

- 1 Solve the simultaneous equations $3p - n = 1$ and $\frac{p}{n} + p = 2$.

Give your answer correct to three decimal places.

[5 marks]

Selesaikan persamaan serentak $3p - n = 1$ dan $\frac{p}{n} + p = 2$.

Beri jawapan anda betul kepada tiga tempat perpuluhan.

[5 markah]

2

The graph of the quadratic function $f(x) = x^2 - 3x - m$ intersects the x -axis at $2h$ and $2k$ while the quadratic equation $mx^2 + nx - 1 = 0$ has roots h and k , where m and n are constants and $m > 0$.

Graf bagi fungsi kuadratik $f(x) = x^2 - 3x - m$ menyilang paksi- x pada $2h$ dan $2k$ manakala persamaan kuadratik $mx^2 + nx - 1 = 0$ mempunyai punca-punca h dan k , dengan keadaan m dan n ialah pemalar dan $m > 0$.

- (a) Find the value of m and of n .

Cari nilai m dan nilai n .

- (b) (i) Hence, by using the method of completing the square, find the minimum value of $f(x)$.

Seterusnya, dengan menggunakan kaedah penyempurnaan kuasa dua, cari nilai minimum bagi $f(x)$.

- (ii) Sketch the graph of $f(x)$.

Lakar graf bagi $f(x)$.

A set of positive integers 1, 4, 5, 7, 8, 9, p , q are arranged in ascending order.
If the interquartile range is 5 and the variance is 11, find the value of p and of q .

Suatu set nombor integer positif 1, 4, 5, 7, 8, 9, p , q disusun dalam tertib menaik.
Jika julat antara kuartil ialah 5 dan varians ialah 11, cari nilai p dan nilai q .

- 4 Diagram 1 shows a triangle AOB . Point P lies on AB .

Rajah 1 menunjukkan segi tiga AOB . Titik P terletak pada AB .

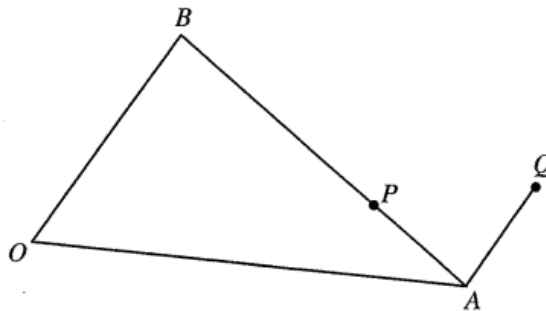


Diagram 1
Rajah 1

It is given $\overrightarrow{OA} = 2\mathbf{x}$, $\overrightarrow{OB} = 3\mathbf{y}$, $AP = \frac{1}{3}AB$ and $\overrightarrow{AQ} = k\overrightarrow{OB}$, where k is a constant.

Diberi $\overrightarrow{OA} = 2\mathbf{x}$, $\overrightarrow{OB} = 3\mathbf{y}$, $AP = \frac{1}{3}AB$ dan $\overrightarrow{AQ} = k\overrightarrow{OB}$, dengan keadaan k ialah pemalar.

- (a) Express in terms of $\mathbf{x}$ and $\mathbf{y}$:

Ungkapkan dalam sebutan $\mathbf{x}$ dan $\mathbf{y}$:

- (i) $\overrightarrow{AB}$,
- (ii) $\overrightarrow{OP}$.

[3 marks]
[3 markah]

- (b) State $\overrightarrow{OQ}$ in terms of k , $\mathbf{x}$ and $\mathbf{y}$.

Hence, find the value of k if the points O , P and Q are collinear.

[4 marks]

Nyatakan $\overrightarrow{OQ}$ dalam sebutan k , $\mathbf{x}$ dan $\mathbf{y}$.

Seterusnya, cari nilai k jika titik-titik O , P dan Q adalah segaris.

[4 markah]

Diagram 2 shows a metal solid with a uniform cross section PQR in the shape of right angled triangle.

Rajah 2 menunjukkan sebuah pepejal logam dengan keratan rentas seragam PQR berbentuk segi tiga bersudut tegak.

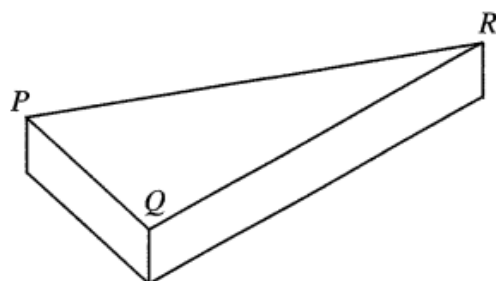


Diagram 2
Rajah 2

It is given PQ is x cm, $PQ:QR = 2:5$ and the area of the cross section is A cm².

Diberi PQ ialah x cm, $PQ:QR = 2:5$ dan luas keratan rentas itu ialah A cm².

- (a) Express A in terms of x .

Ungkapkan A dalam sebutan x .

- (b) (i) When the metal is heated, x increases at the rate of 0.02 cm s⁻¹.

Find the rate of change of the area, in cm²s⁻¹, of the cross section when $x = 8$ cm.

Apabila logam itu dipanaskan, x bertambah dengan kadar 0.02 cm s⁻¹.

Cari kadar perubahan luas, dalam cm²s⁻¹, keratan rentas itu apabila $x = 8$ cm.

- (ii) Given the thickness of the metal is $\frac{x}{5}$ cm, find the approximate change of the volume, in cm³, of the metal when x changes from 8 cm to 8.05 cm.

Diberi ketebalan logam itu ialah $\frac{x}{5}$ cm, cari perubahan hampir bagi isi padu, dalam cm³, logam itu apabila x berubah dari 8 cm kepada 8.05 cm.

Diagram 3 shows a cardboard in the shape of regular pentagon. There are five congruent sectors in the pentagon centred at the vertices of the pentagon respectively. Each sector touches the adjacent sectors.

Rajah 3 menunjukkan sekeping kadkod berbentuk pentagon sekata. Terdapat lima buah sektor yang kongruen di dalam pentagon dengan masing-masing berpusat pada bucu-bucu pentagon itu. Setiap sektor itu bersentuhan dengan sektor-sektor yang bersebelahannya.



Diagram 3
Rajah 3

It is given the perimeter of the yellow coloured region is 18π cm.

Diberi perimeter bagi kawasan berwarna kuning ialah 18π cm.

[Use / Guna $\pi = 3.142$]

- (a) Find the side length, in cm, of the pentagon to the nearest integer.

Cari panjang sisi, dalam cm, bagi pentagon itu kepada integer terhampir.

- (b) A red circle with maximum circumference is drawn in the yellow coloured region. Calculate the area, in cm^2 , of the remaining yellow coloured region.

Sebuah bulatan berwarna merah dengan lilitan maksimum dilukis pada kawasan berwarna kuning.

Hitung luas, dalam cm^2 , baki kawasan berwarna kuning.

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 residential area, it is found that the probability of a family owns a motorcycle is p . It is given the number of families who own a motorcycle have a mean of 60 and a standard deviation of 6.

Dalam suatu kawasan perumahan, didapati bahawa kebarangkalian satu keluarga memiliki sebuah motosikal ialah p . Diberi min bagi bilangan keluarga memiliki sebuah motosikal ialah 60 dan sisihan piawainya ialah 6.

- (i) Find the value of p .

Cari nilai p .

- (ii) If 10 families are selected at random, find the probability that 3 families own a motorcycle.

Jika 10 keluarga dipilih secara rawak, cari kebarangkalian bahawa 3 keluarga mempunyai sebuah motosikal.

- (b) The length of pencils produced by a factory follows a normal distribution with a mean of μ and a standard deviation of σ . If a pencil is chosen at random, the probability that the length of the pencil is more than 19 cm is 0.2025 while the probability that the length of the pencil is more than 16 cm is 0.9522.

Calculate the value of μ and of σ .

Panjang pensel yang dihasilkan oleh sebuah kilang mengikut taburan normal dengan min μ dan sisihan piawai σ . Jika sebatang pensel dipilih secara rawak, kebarangkalian panjang pensel itu melebihi 19 cm ialah 0.2025 manakala kebarangkalian panjang pensel itu melebihi 16 cm ialah 0.9522.

Hitung nilai μ dan nilai σ .

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

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

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

The variables x and y are related by the equation $y = p(2.8)^{-\frac{q}{x}}$, where p and q are constants.

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

$y = p(2.8)^{-\frac{q}{x}}$, dengan keadaan p dan q ialah pemalar.

x	1.5	2.0	3.0	4.2	6.3	10.0
y	6.6	11.7	16.2	26.3	30.2	47.9

Table 1
Jadual 1

- (a) Based on Table 1, construct a table for the values of $\frac{1}{x}$ and $\log_{10}y$.

Berdasarkan Jadual 1, bina satu jadual bagi nilai-nilai $\frac{1}{x}$ dan $\log_{10}y$.

- (b) Plot $\log_{10}y$ against $\frac{1}{x}$, using a scale of 2 cm to 0.1 unit on the $\frac{1}{x}$ -axis and 2 cm to 0.2 unit on the $\log_{10}y$ -axis.

Hence, draw the line of best fit.

Plot $\log_{10}y$ melawan $\frac{1}{x}$, menggunakan skala 2 cm kepada 0.1 unit pada paksi- $\frac{1}{x}$ dan 2 cm kepada 0.2 unit pada paksi- $\log_{10}y$.

Seterusnya, lukis garis lurus penyuaian terbaik.

- (c) Using the graph in 8(b), find the value of

Menggunakan graf di 8(b), cari nilai

- (i) p ,
- (ii) q .

Diagram 4 shows a part of the curve $y = f(x)$ and the straight line $y = \frac{3}{2}x$.

Rajah 4 menunjukkan sebahagian daripada lengkung $y = f(x)$ dan garis lurus $y = \frac{3}{2}x$.

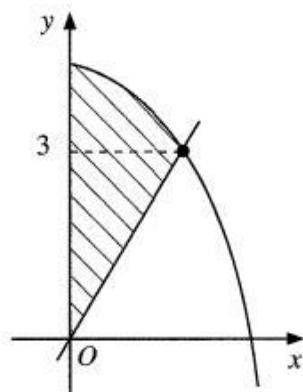


Diagram 4
Rajah 4

- (a) Given $\int_0^2 f(x) dx = 11\frac{1}{3}$, find the area of the shaded region.

Diberi $\int_0^2 f(x) dx = 11\frac{1}{3}$, cari luas rantau berlorek.

- (b) It is given the gradient function of the curve is $-2x$.

Diberi fungsi kecerunan bagi lengkung itu ialah $-2x$.

- (i) Find the equation of the curve.

Cari persamaan lengkung itu.

- (ii) Find the volume of revolution, in terms of π , when the shaded region bounded by the curve, the straight line $y = 3$ and the y-axis is revolved through 360° about the y-axis.

Cari isi padu kisaran, dalam sebutan π , apabila rantau yang dibatasi oleh lengkung, garis lurus $y = 3$ dan paksi-y dikisarkan melalui 360° pada paksi-y.

(a) Prove $\frac{\cos 2x + 2 \sin x - 1}{\cos x - \frac{1}{2} \sin 2x} = 2 \tan x$.

Buktikan $\frac{\cos 2x + 2 \sin x - 1}{\cos x - \frac{1}{2} \sin 2x} = 2 \tan x$.

(b) Hence,

Seterusnya,

(i) sketch the graph of $y = \frac{\cos 2x + 2 \sin x - 1}{\cos x - \frac{1}{2} \sin 2x} - \frac{1}{2}$ for $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$,

lakar graf bagi $y = \frac{\cos 2x + 2 \sin x - 1}{\cos x - \frac{1}{2} \sin 2x} - \frac{1}{2}$ untuk $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$,

(ii) solve the equation $\frac{\cos 2x + 2 \sin x - 1}{\cos x - \frac{1}{2} \sin 2x} = \frac{\cos \frac{1}{2}x}{\sin \frac{1}{2}x}$ for $0^\circ \leq x \leq 180^\circ$.

selesaikan persamaan $\frac{\cos 2x + 2 \sin x - 1}{\cos x - \frac{1}{2} \sin 2x} = \frac{\cos \frac{1}{2}x}{\sin \frac{1}{2}x}$ untuk $0^\circ \leq x \leq 180^\circ$



Diagram 5 shows a triangle ACE . It is given the equation of the straight line CE is $y = -3x + 9$ and $B(-2, 1)$ lies on the straight line AC .

Rajah 5 menunjukkan sebuah segi tiga ACE . Diberi persamaan garis lurus CE ialah $y = -3x + 9$ dan $B(-2, 1)$ terletak pada garis lurus AC .

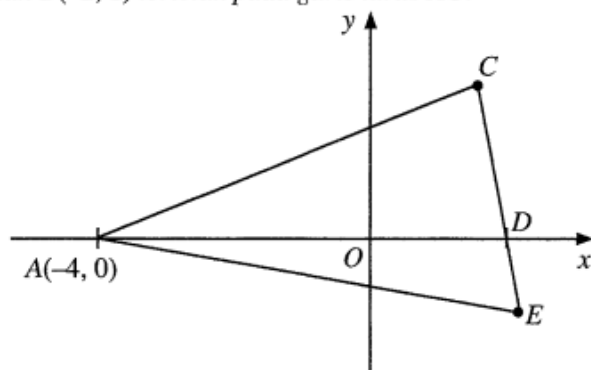


Diagram 5
Rajah 5

Find

Cari

- the equation of the straight line AC ,
persamaan garis lurus AC ,
- the coordinates of C ,
koordinat C ,
- the coordinates of E such that $CD : CE = 3 : 5$,
koordinat E dengan keadaan $CD : CE = 3 : 5$,
- the equation of locus P such that the moving point P is always equidistant from point C and passes through point A .
persamaan lokus P dengan keadaan titik bergerak P mempunyai jarak yang sentiasa sama dari titik C dan melalui titik A .

Section C
Bahagian C

[20 marks]

[20 markah]

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

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

12

Solution by graph sketching is **not** accepted.

Penyelesaian secara lakaran graf **tidak** diterima.

Diagram 6 shows particle P and particle Q that move along a straight line and pass through a fixed point O .

Rajah 6 menunjukkan zarah P dan zarah Q yang bergerak pada suatu garis lurus dan melalui satu titik tetap O .

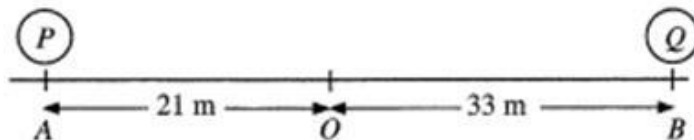


Diagram 6
Rajah 6

Particle P starts moving from point A and particle Q starts moving from point B simultaneously. After t seconds, the velocity, $v \text{ m s}^{-1}$, of particle P is given by $v_P = 2t - 4$ and of particle Q is given by $v_Q = 8 - 2t$.

Zarah P mula bergerak dari titik A dan zarah Q mula bergerak dari titik B secara serentak. Selepas t saat, halaju, $v \text{ m s}^{-1}$, bagi zarah P diberi oleh $v_P = 2t - 4$ dan bagi zarah Q diberi oleh $v_Q = 8 - 2t$.

- (a) Determine which particle passes through the fixed point O first.

Hence, state the time, in seconds.

Tentukan zarah mana melalui titik tetap O dahulu.

Seterusnya, nyatakan masa, dalam saat.

- (b) The two particles meet after k seconds.

Find the value of k .

Kedua-dua zarah bertemu selepas k saat.

Cari nilai k .

- (c) Find the furthest distance, in m , between particle P and particle Q during the motion.

Cari jarak paling jauh, dalam m , antara zarah P dan zarah Q sepanjang gerakan itu.

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

Penyelesaian secara lukisan berskala **tidak** diterima.

Diagram 7 shows a triangle ABC marked on a horizontal ground and a lamp post PVB .

Rajah 7 menunjukkan sebuah segi tiga ABC ditandakan pada tanah mengufuk dan tiang lampu PVB .

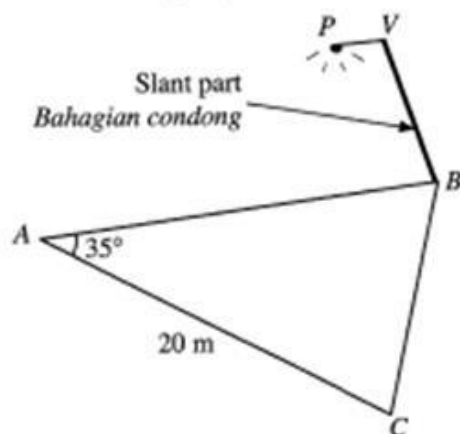


Diagram 7
Rajah 7

VB is a slant part with the length of 9 m. PV is vertically above line AB . It is given the angle of depression of point A from point V is 28° and $\angle VBA = 80^\circ$.

VB adalah bahagian condong dengan panjang 9 m. PV adalah tegak di atas garis AB . Diberi sudut tunduk bagi titik A dari titik V ialah 28° dan $\angle VBA = 80^\circ$.

(a) Calculate

Hitung

- (i) the length, in m, of AB ,
panjang, dalam m, bagi AB ,
- (ii) the length, in m, of BC .
panjang, dalam m, bagi BC .

(b) (i) Sketch a triangle $A'B'C'$ which has a different shape from triangle ABC such that $B'C' = BC$, $A'B' = AB$ and $\angle B'A'C' = \angle BAC$.

Lakar sebuah segi tiga $A'B'C'$ yang mempunyai bentuk berbeza daripada segi tiga ABC dengan keadaan $B'C' = BC$, $A'B' = AB$ dan $\angle B'A'C' = \angle BAC$.

(ii) Calculate $\angle A'B'C'$.

Hence, find the area, in m^2 , of triangle $A'B'C'$.

Hitung $\angle A'B'C'$.

Seterusnya, cari luas, dalam m^2 , segi tiga $A'B'C'$.

Use the graph paper provided on page 23 to answer this question. Detach the graph paper and tie it 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.

Diagram 8 shows two types of gift basket sold in a shop. The number of fruits and flowers in each type of the baskets are shown in Table 2.

Rajah 8 menunjukkan dua jenis bakul hadiah yang dijual di sebuah kedai. Bilangan buah dan bunga di dalam setiap jenis bakul ditunjukkan pada Jadual 2.



Diagram 8
Rajah 8

Basket Bakul	Number of Bilangan			Cost (RM) Kos (RM)
	Apples Epal	Oranges Oren	Roses Ros	
Premium Premium	8	2	5	45
Economy Ekonomi	2	4	5	40

Table 2
Jadual 2

The shop owner buys the fruits and flowers and repacks into the two types of baskets. In order to minimise the cost for one week's sale, she must purchase at least 160 apples and the number of oranges must be more than 120. The number of roses that can be bought must be less than 250.

Pemilik kedai membeli buah dan bunga dan membungkus semula kepada dua jenis bakul tersebut. Untuk meminimumkan kos bagi jualan satu minggu, dia perlu membeli sekurang-kurangnya 160 biji epal dan bilangan oren mesti melebihi 120 biji. Bilangan bunga ros yang boleh dibeli mesti kurang daripada 250 kuntum.

- (a) Using x to represent the number of premium basket and y to represent the number of economy basket, write three inequalities, other than $x \geq 0$ and $y \geq 0$.

Menggunakan x mewakili bilangan bakul premium dan y mewakili bilangan bakul ekonomi, tulis tiga ketaksamaan, selain daripada $x \geq 0$ dan $y \geq 0$.

- (b) Using a scale of 2 cm to 10 baskets on the x -axis and 2 cm to 5 baskets on the y -axis, construct and shade the region R which satisfies all the above constraints.

Menggunakan skala 2 cm kepada 10 bakul pada paksi- x dan 2 cm kepada 5 bakul pada paksi- y , bina dan lorek rantau R yang memenuhi semua kekangan di atas.

- (c) Using the graph constructed in 14(b), find the maximum profit earned by the shop owner every week.

Hence, find the minimum number of apples that need to be purchased weekly.

Menggunakan graf yang dibina di 14(b), cari keuntungan maksimum yang diperolehi pemilik kedai setiap minggu.

Seterusnya, cari bilangan minimum epal yang perlu dibeli setiap minggu.

Syarikat Jus Segar is a company which manufactures canned drinks. Table 3.1 shows the price and the price index of sweetener.

Syarikat Jus Segar merupakan sebuah syarikat yang mengeluarkan minuman dalam tin. Jadual 3.1 menunjukkan harga dan indeks harga bagi pemanis.

Price (RM) per kg for the year <i>Harga (RM) per kg pada tahun</i>		Price index in the <i>Indeks harga pada</i>	
2016	2018	year 2018 based on the year 2016 <i>tahun 2018 berasaskan tahun 2016</i>	year 2021 based on the year 2018 <i>tahun 2021 berasaskan tahun 2018</i>
2.00	x	110	25% increase <i>Menokok 25%</i>

Table 3.1

Jadual 3.1

Table 3.2 shows price index for four ingredients which are used to produce a can of mixed fruit drink.

Jadual 3.2 menunjukkan indeks harga bagi empat jenis bahan yang digunakan untuk menghasilkan satu tin minuman campuran buah-buahan.

Ingredient <i>Bahan</i>	Price index for the year 2021 based on the year 2016 <i>Indeks harga pada tahun 2021 berasaskan tahun 2016</i>
Sweetener <i>Pemanis</i>	y
Lychee <i>Laici</i>	115
Mango <i>Mangga</i>	108
Grape <i>Anggur</i>	112

Table 3.2

Jadual 3.2

Diagram 9 is a bar chart represents the percentage of the ingredients used, such that m is a constant.

Rajah 9 adalah carta palang mewakili peratus bagi bahan-bahan yang digunakan, dengan keadaan m ialah pemalar.

Percentage of the ingredients used for the year 2016
Peratus bahan-bahan digunakan pada tahun 2016

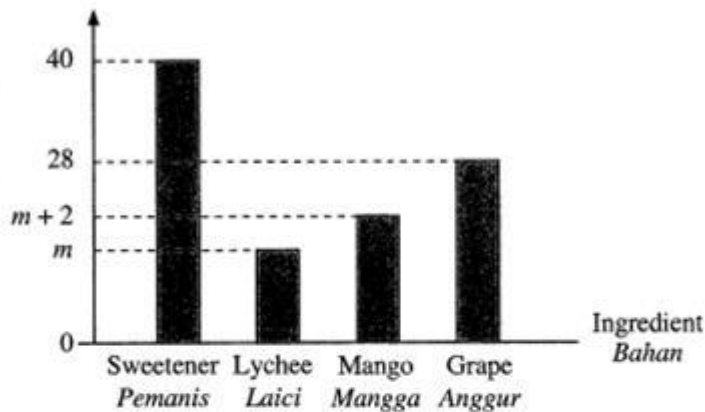


Diagram 9
Rajah 9

- (a) Find the value of x .

Cari nilai x .

- (b) Based on the Table 3.1 and Table 3.2 or Diagram 9

Berdasarkan Jadual 3.1 dan Jadual 3.2 atau Rajah 9

- (i) find the value of y ,

cari nilai y ,

- (ii) calculate the composite index for the price of the mixed fruit drink for the year 2021 based on the year 2016.

hitung indeks gubahan bagi harga minuman campuran buah-buahan bagi tahun 2021 berasaskan tahun 2016.

- (c) The company estimated that the cost of manufacturing the mixed fruit drink will increase at a constant rate of 2% per year from the year 2021.

Estimate the corresponding price of a can of mixed fruit drink for the year 2026 if the price of a can in the year 2016 was RM1.30.

Syarikat itu menganggarkan kos pengeluaran air minuman campuran buah-buahan tersebut akan meningkat secara malar sebanyak 2% setiap tahun bermula dari tahun 2021.

Anggarkan harga sepadan setin minuman campuran buah-buahan pada tahun 2026 jika harga setin minuman pada tahun 2016 ialah RM1.30.