

SULIT
SM015/2
Mathematics 1
Paper 2
Semester I
Session 2019/2020
1½ hours

CHOW

SM015/2
Matematik 1
Kertas 2
Semester I
Sesi 2019/2020
1½ jam



**KEMENTERIAN
PENDIDIKAN
MALAYSIA**

BAHAGIAN MATRIKULASI
MATRICULATION DIVISION

PEPERIKSAAN SEMESTER PROGRAM MATRIKULASI
MATRICULATION PROGRAMME EXAMINATION

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIBERITAHU.
DO NOT OPEN THIS QUESTION PAPER UNTIL YOU ARE TOLD TO DO SO.

Kertas soalan ini mengandungi **9** halaman bercetak.

This question paper consists of 9 printed pages.

INSTRUCTIONS TO CANDIDATE:

This question paper consists of **Section A** and **Section B**.

Section A consists of **5** questions. **Section B** consists of **2** questions.

Answer **all** questions.

All answers must be written in the answer booklet provided. Use a new page for each question.

The full marks for each question or section are shown in the bracket at the end of the question or section.

All steps must be shown clearly.

Only non-programmable scientific calculators can be used.

Numerical answers may be given in the form of π , e , surd, fractions or up to three significant figures, where appropriate, unless stated otherwise in the question.

ARAHAN KEPADA CALON:

*Kertas soalan ini mengandungi **Bahagian A** dan **Bahagian B**.*

***Bahagian A** mengandungi **5** soalan. **Bahagian B** mengandungi **2** soalan.*

Jawab semua soalan.

Semua jawapan hendaklah ditulis pada buku jawapan yang disediakan. Gunakan muka surat baharu bagi nombor soalan yang berbeza.

Markah penuh yang diperuntukkan bagi setiap soalan atau bahagian soalan ditunjukkan dalam kurungan pada penghujung soalan atau bahagian soalan.

Semua langkah kerja hendaklah ditunjukkan dengan jelas.

Kalkulator saintifik yang tidak boleh diprogramkan sahaja yang boleh digunakan.

Jawapan berangka boleh diberi dalam bentuk π , e , surd, pecahan atau sehingga tiga angka bererti, di mana-mana yang sesuai, kecuali jika dinyatakan dalam soalan.

LIST OF MATHEMATICAL FORMULAE
SENARAI RUMUS MATEMATIK

Trigonometry
Trigonometri

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

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

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

$$\sin A + \sin B = 2 \sin \frac{A+B}{2} \cos \frac{A-B}{2}$$

$$\sin A - \sin B = 2 \cos \frac{A+B}{2} \sin \frac{A-B}{2}$$

$$\cos A + \cos B = 2 \cos \frac{A+B}{2} \cos \frac{A-B}{2}$$

$$\cos A - \cos B = -2 \sin \frac{A+B}{2} \sin \frac{A-B}{2}$$

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

$$\begin{aligned} \cos 2A &= \cos^2 A - \sin^2 A \\ &= 2 \cos^2 A - 1 \\ &= 1 - 2 \sin^2 A \end{aligned}$$

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

$$\sin^2 A = \frac{1 - \cos 2A}{2}$$

$$\cos^2 A = \frac{1 + \cos 2A}{2}$$

LIST OF MATHEMATICAL FORMULAE
SENARAI RUMUS MATEMATIK

Differentiation
Pembezaan

$f(x)$	$f'(x)$
$\cot x$	$-\operatorname{cosec}^2 x$
$\sec x$	$\sec x \tan x$
$\operatorname{cosec} x$	$-\operatorname{cosec} x \cot x$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{dt} \times \frac{dt}{dx}$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{\frac{d}{dt} \left(\frac{dy}{dx} \right)}{\frac{dx}{dt}}$$

Sphere
Sfera

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$S = 4 \pi r^2$$

Right circular cone
Kon membulat tegak

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

$$S = \pi r^2 + \pi r l$$

Right circular cylinder
Silinder membulat tegak

$$V = \pi r^2 h$$

$$S = 2\pi r^2 + 2\pi r h$$

SECTION A [45 marks]
BAHAGIAN A [45 markah]

This section consists of 5 questions. Answer all questions.
Bahagian ini mengandungi 5 soalan. Jawab semua soalan.

- 1 Polynomial $P(x) = 12x^3 - px^2 - qx + 8$ is divisible by $3x^2 - 7x + 4$.
Find the values of p and q . Hence, factorise $P(x)$ completely.

Polinomial $P(x) = 12x^3 - px^2 - qx + 8$ boleh dibahagikan dengan $3x^2 - 7x + 4$.

Cari nilai p dan q . Seterusnya, faktorkan $P(x)$ selengkapnya.

[8 marks]

[8 markah]

- 2 (a) Show that $\operatorname{cosec} \theta - \cot \theta$ can be simplified as $\tan \frac{\theta}{2}$.

Tunjukkan bahawa $\operatorname{cosec} \theta - \cot \theta$ boleh dipermudahkan sebagai $\tan \frac{\theta}{2}$.

[5 marks]

[5 markah]

- (b) Hence, find the values of $\tan 15^\circ$ and $\sec^2 15^\circ$. Give your answer in the form $a + b\sqrt{c}$, where a , b and c are integers.

Seterusnya, cari nilai bagi $\tan 15^\circ$ dan $\sec^2 15^\circ$. Berikan jawapan anda dalam bentuk $a + b\sqrt{c}$, dengan a , b dan c adalah integer.

[5 marks]

[5 markah]

- 3 (a) A function $f(x)$ is defined as

Fungsi $f(x)$ ditakrifkan sebagai

$$f(x) = \begin{cases} \frac{9-x^2}{x-3}, & x < 3, \\ -6, & x = 3, \\ \frac{162x-54x^2}{x^3-27}, & x > 3. \end{cases}$$

Determine whether $f(x)$ is continuous at $x = 3$.

Tentukan sama ada $f(x)$ adalah selanjar pada $x = 3$.

[7 marks]

[7 markah]

(b) Find $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 + 4x - 9}{7 - 3x^3}$.

Cari $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 + 4x - 9}{7 - 3x^3}$.

[3 marks]

[3 markah]

- 4 (a) Given $y = x^2 e^{-3x}$, find $\frac{d^2 y}{dx^2}$. Give your answer in the simplest form.

Diberi $y = x^2 e^{-3x}$, cari $\frac{d^2 y}{dx^2}$. Berikan jawapan anda dalam bentuk teringkas.

[5 marks]

[5 markah]

- (b) Given $x^2 y = \sin(2x^2 + \pi)$.

Show that $2y(1 + 8x^4) + 4x \frac{dy}{dx} + x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} = 4 \cos(2x^2 + \pi)$.

Diberi $x^2 y = \sin(2x^2 + \pi)$.

Tunjukkan bahawa $2y(1 + 8x^4) + 4x \frac{dy}{dx} + x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} = 4 \cos(2x^2 + \pi)$.

[7 marks]

[7 markah]

- 5 Given $f(x) = x^2 - \frac{6}{x}$, where $x \neq 0$. Find the coordinate(s) of stationary point and determine whether it is a relative maximum or a relative minimum. Give the coordinates correct to 3 decimal places.

Diberi $f(x) = x^2 - \frac{6}{x}$, dengan $x \neq 0$. Cari koordinat titik pegun dan tentukan sama ada ianya adalah maksimum relatif atau minimum relatif. Berikan koordinat tersebut betul kepada 3 tempat perpuluhan.

[5 marks]

[5 markah]

SECTION B [25 marks]
BAHAGIAN B [25 markah]

This section consists of 2 questions. Answer **all** questions.
Bahagian ini mengandungi 2 soalan. Jawab semua soalan.

- 1 The function $g(x)$ is defined by

Fungsi $g(x)$ ditakrifkan sebagai

$$g(x) = \begin{cases} m^2 - 8, & x \leq 2, \\ \frac{x-2}{\sqrt{2x-2}}, & 2 < x \leq 8, \\ \frac{|8-x|}{x-8} + k, & x > 8, \end{cases}$$

where m and k is constant.

dengan m dan k adalah pemalar.

- (a) If $\lim_{x \rightarrow 2} g(x)$ exists, find the values of m .

Jika $\lim_{x \rightarrow 2} g(x)$ wujud, cari nilai bagi m .

[5 marks]

[5 markah]

- (b) Find the values of k such that $g(x)$ is discontinuous at $x = 8$.

Cari nilai bagi k supaya $g(x)$ adalah tidak selanjar pada $x = 8$.

[3 marks]

[3 markah]

- 2 Given a right circular cylinder with height $2h$ and radius $r = \sqrt{a^2 - h^2}$, which is inscribed in a sphere of fixed radius a .

Diberi sebuah silinder membulat tegak dengan ketinggian $2h$ dan jejari

$r = \sqrt{a^2 - h^2}$, yang terterap di dalam sebuah sfera berjejari tetap a .

- (a) Show that the volume of the cylinder is $V = 2\pi(a^2 - h^2)h$.

Hence, find the first and second derivative of the volume, V .

Tunjukkan bahawa isipadu bagi silinder tersebut adalah $V = 2\pi(a^2 - h^2)h$.

Seterusnya, cari terbitan pertama dan kedua bagi isipadu, V tersebut.

[5 marks]

[5 markah]

- (b) From part 2(a), find the maximum value of the volume, V in terms of π as the height, h varies. Hence, state the value of the volume if $a = 3$.

Daripada bahagian 2(a), cari nilai maksimum bagi isipadu, V dalam sebutan π apabila ketinggian, h berubah-ubah. Seterusnya, nyatakan nilai bagi isipadu tersebut jika $a = 3$.

[9 marks]

[9 markah]

- (c) Show that the ratio of the volume of the sphere to the maximum volume of the cylinder is $3\sqrt{3} : 1$.

Tunjukkan bahawa nisbah isipadu sfera berbanding isipadu maksimum silinder adalah $3\sqrt{3} : 1$.

[3 marks]

[3 markah]

END OF QUESTION PAPER

KERTAS SOALAN TAMAT