



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA**

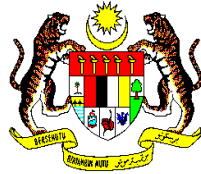
**Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah  
Huraian Sukatan Pelajaran**

**MATEMATIK TINGKATAN 5**



**PUSAT PERKEMBANGAN KURIKULUM  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA**

**2001**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah  
Huraian Sukatan Pelajaran

---

# **MATEMATIK TINGKATAN 5**

---

# RUKUN NEGARA

BAHAWASANYA negara kita Malaysia mendukung cita-cita hendak mencapai perpaduan yang lebih erat di kalangan seluruh masyarakat; memelihara satu cara hidup demokratik; mencipta masyarakat yang adil di mana kemakmuran Negara akan dapat dinikmati bersama secara adil dan saksama; menjamin satu cara liberal terhadap tradisi-tradisi kebudayaannya yang kaya dan berbagai-bagai corak; membina satu masyarakat progresif yang akan menggunakan sains dan teknologi moden;

MAKA KAMI, rakyat Malaysia, berikrar akan menumpukan seluruh tenaga dan usaha kami untuk mencapai cita-cita tersebut berdasarkan atas prinsip-prinsip berikut:-

KEPERCAYAAN KEPADA TUHAN

KESETIAAN KEPADA RAJA DAN NEGARA

KELUHURAN PERLEMBAGAAN

KEDAULATAN UNDANG-UNDANG

KESOPANAN DAN KESUSILAAN

## FALSAFAH PENDIDIKAN KEBANGSAAN

Pendidikan di Malaysia adalah satu usaha yang berterusan ke arah lebih memperkembangkan potensi individu secara menyeluruh dan bersepadu untuk melahirkan insan yang seimbang dan harmonis dari segi intelek, rohani, emosi dan jasmani berdasarkan kepercayaan dan kepatuhan kepada Tuhan. Usaha ini adalah bertujuan untuk melahirkan warganegara Malaysia yang berilmu pengetahuan, berketrampilan, berakhlak mulia, bertanggungjawab dan berkeupayaan mencapai kesejahteraan diri serta memberikan sumbangan terhadap keharmonian dan kemakmuran keluarga, masyarakat dan negara.

## Kata Pengantar

Huraian Sukatan Pelajaran yang disemak semula ini mendukung cita-cita murni bagi menyediakan pendidikan yang relevan, terkini dan unggul bagi melahirkan generasi yang cemerlang. Huraian Sukatan Pelajaran ini digubal berasaskan Sukatan Pelajaran dan Falsafah Pendidikan Kebangsaan bagi menyediakan murid menghadapi cabaran masa depan, perkembangan dunia teknologi maklumat dan komunikasi serta ekonomi berasaskan pengetahuan pada abad ke 21.

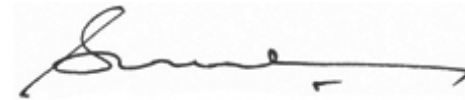
Huraian Sukatan Pelajaran memberi penekanan aspek kognitif, afektif dan psikomotor, serta menyerap unsur bernilai tambah alaf baru seperti kemahiran berfikir, kemahiran belajar seumur hidup, kemahiran teknologi maklumat dan komunikasi, teori pelbagai kecerdasan dan pendekatan kajian masa depan. Huraian ini juga memberi penekanan kepada nilai murni dan semangat patriotik. Semua elemen ini diharap akan dapat diaplikasikan oleh murid dalam kehidupan harian dan dunia pekerjaan kelak.

Kandungan Matematik KBSM merupakan satu kontinum daripada Tingkatan 1 hingga ke Tingkatan 5 yang diolah mengikut tiga bidang yang saling berkait iaitu Nombor, Bentuk dan Ruang, dan Perkaitan. Skop pengetahuan dan kemahiran bagi setiap tajuk disusun mengikut hierarki dan hubungkait di antara tajuk-tajuk. Proses pengajaran dan pembelajaran dalam kurikulum ini menegaskan pembinaan konsep dan penguasaan kemahiran dengan

menyeluruh dan mengambil kira aspek penyelesaian masalah, penaakulan, komunikasi dalam matematik, dan membuat perkaitan. Diharapkan dengan kurikulum baru ini murid dapat menguasai bidang ilmu matematik secara lebih menyeluruh dan berkesan serta dapat mengaplikasikan pengetahuan matematik dalam kehidupan seharian dengan lebih bertanggung jawab.

Dalam usaha menyediakan Huraian Sukatan Pelajaran yang disemak semula ini, banyak pihak yang terlibat terutamanya guru, pensyarah maktab, pensyarah universiti serta pegawai Kementerian Pendidikan dan individu yang mewakili badan-badan tertentu.

Kepada semua pihak yang telah memberikan sumbangan kepakaran, masa dan tenaga sehingga terhasilnya Huraian Sukatan Pelajaran ini, Kementerian Pendidikan merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih.



(Dr. SHARIFAH MAIMUNAH BT. SYED ZIN )  
Pengarah  
Pusat Perkembangan Kurikulum  
Kementerian Pendidikan Malaysia.

## KANDUNGAN

Rukun Negara	iii
Falsafah Pendidikan Kebangsaan	iv
Kata Pengantar	v
PENDAHULUAN	vii
ASAS NOMBOR	1
GRAF FUNGSI II	4
PENJELMAAN III	9
MATRIKS	11
UBAHAN	19
KECERUNAN DAN LUAS DI BAWAH GRAF	23
KEBARANGKALIAN II	27
BEARING	30
BUMI SEBAGAI SFERA	32
PELAN DAN DONGAKAN	37
PENYUMBANG	39

## Pendahuluan

Matlamat wawasan negara dapat dicapai melalui masyarakat yang berilmu pengetahuan dan berketerampilan mengaplikasikan pengetahuan matematik. Antara usaha ke arah mencapai wawasan ini, perlu memastikan masyarakat membudayakan matematik dalam kehidupan seharian. Justeru, kemahiran penyelesaian masalah dan berkomunikasi dalam matematik perlu dipupuk supaya dapat membuat keputusan dengan berkesan.

Matematik merupakan jentera atau penggerak kepada pembangunan dan perkembangan dalam bidang sains dan teknologi. Dengan itu, penguasaan ilmu matematik perlu dipertingkatkan dari semasa ke semasa bagi menyediakan tenaga kerja yang sesuai dengan perkembangan dan keperluan membentuk negara maju. Selaras dengan hasrat untuk mewujudkan negara yang berorientasikan ekonomi berasaskan pengetahuan, kemahiran penyelidikan dan pembangunan dalam bidang matematik perlu dibina dari peringkat sekolah.

Berasaskan Falsafah Pendidikan Kebangsaan dan wawasan negara, Kurikulum Matematik ini telah diolah dan disusun semula. Langkah yang diambil ini adalah selaras dengan keperluan untuk menyediakan pengetahuan dan kemahiran matematik kepada murid-murid yang mempunyai latar belakang dan keupayaan yang pelbagai.

Dengan pengetahuan dan kemahiran tersebut, mereka berkemampuan untuk meneroka ilmu, membuat adaptasi, modifikasi dan inovasi dalam menghadapi atau menangani perubahan dan cabaran masa depan. Dengan ini mereka dapat merealisasikan kerjaya yang cemerlang untuk diri, masyarakat dan negara.

Kurikulum Matematik KBSM merupakan satu kontinum daripada Tingkatan Satu hingga Tingkatan Lima. Kandungan kurikulum ini diolah mengikut tiga bidang yang saling berkait iaitu Nombor, Bentuk & Ruang dan Perkaitan. Olahan ini dipilih kerana dalam situasi umum seseorang itu memerlukan pengetahuan dan kemahiran berhubung dengan membilang dan mengira, mengenali bentuk dan ukuran serta perkaitan antara nombor dengan bentuk.

## Matlamat

Kurikulum Matematik Sekolah Menengah bertujuan untuk membentuk individu yang berpemikiran matematik dan berketerampilan mengaplikasikan pengetahuan matematik dengan berkesan dan bertanggungjawab dalam menyelesaikan masalah dan membuat keputusan, supaya berupaya menangani cabaran dalam kehidupan harian bersesuaian dengan perkembangan sains dan teknologi.

*Kerjaya  
masa  
depan*

*Olahan  
Kurikulum  
Matematik*

*Peranan  
Matematik  
dalam  
pembangunan  
insan dan  
negara*

## Objektif

Kurikulum matematik sekolah menengah membolehkan murid:

1. memahami definisi, konsep, hukum, prinsip, dan teorem yang berkaitan dengan Nombor, Bentuk dan Perkaitan;
2. memperluaskan penggunaan kemahiran operasi asas tambah, tolak, darab dan bahagi yang berkaitan dengan Nombor, Bentuk dan Perkaitan;
3. menguasai kemahiran asas matematik iaitu:
  - membuat anggaran dan penghampiran;
  - mengukur dan membina;
  - memungut dan mengendali data;
  - mewakili dan mentafsir data;
  - mengenal perkaitan dan mewakilkannya secara matematik;
  - menggunakan algoritma dan perkaitan;
  - menyelesaikan masalah; dan
  - membuat keputusan.
4. berkomunikasi secara matematik;
5. mengaplikasi pengetahuan dan kemahiran matematik dalam menyelesaikan masalah dan membuat keputusan;
6. menghubungkan ilmu matematik dengan bidang ilmu yang lain;
7. menggunakan teknologi yang bersesuaian untuk membina konsep, menguasai kemahiran,

menyelesaikan masalah dan meneroka ilmu matematik;

8. membudayakan penggunaan pengetahuan dan kemahiran matematik secara berkesan dan bertanggungjawab;
9. bersikap positif terhadap matematik; dan
10. menghargai kepentingan dan keindahan matematik.

## Organisasi Kandungan

Kandungan Kurikulum Matematik Tingkatan Tiga mempunyai skop dan keperluan yang bersesuaian dengan objektif mata pelajaran ini.

Untuk meneruskan penguasaan murid kepada bidang BENTUK & RUANG, kandungan Kurikulum Matematik Tingkatan 3 memperluaskan tajuk seperti Poligon II, Bulatan II, Pepejal Geometri II, dan Penjelmaan II. Tajuk yang mula diperkenalkan dalam bidang ini ialah Trigonometri I. Manakala dalam bidang PERKAITAN pula, tajuk-tajuk yang diperluaskan ialah Statistik II, Ungkapan Algebra III, Persamaan Linear II serta Nisbah dan Kadar II. Tajuk baru dalam bidang ini ialah Indeks, Rumus Algebra, Ketaksamaan Linear dan Graf Fungsi I.

*Skop  
kandungan*

Dalam dokumen ini, kandungan kurikulum matematik diolah mengikut turutan tajuk serta dikembangkan mengikut bidang-bidang pembelajaran tertentu dan dipersembahkan dalam tiga lajur iaitu:

- Bidang Pembelajaran
- Hasil Pembelajaran
- Cadangan Aktiviti Pembelajaran

*Bidang Pembelajaran*

Semua tajuk yang dinyatakan dalam lajur Bidang Pembelajaran, menggambarkan keluasan dan kedalaman skop pengetahuan dan kemahiran yang perlu dikuasai dalam tempoh pengajian mata pelajaran ini. Tajuk ini disusun mengikut hierarki dan perkaitan yang ada antara tajuk-tajuk supaya tajuk yang asas dipelajari dahulu sebelum tajuk yang lebih abstrak.

*Hasil Pembelajaran*

Dalam lajur Hasil Pembelajaran dinyatakan dengan jelasnya kemahiran atau proses matematik seperti yang dihasratkan bagi setiap tajuk. Hasil pembelajaran ditulis dengan menggabungkan kandungan dan proses dalam matematik. Semua hasil pembelajaran yang perlu dikuasai oleh murid terbahagi kepada tiga aras mengikut kekompleksan sesuatu tajuk atau bidang pembelajaran.

Jadual 1 berikut memberikan gambaran peringkat kemahiran dalam Aras-Aras berkenaan.

Jadual 1: Aras Kemahiran Matematik

Aras 1	Mencakupi kemahiran asas dengan kedalaman yang mencukupi. Penyelesaian masalah dan berkomunikasi secara langsung dan mudah.
Aras 2	Mencakupi kemahiran yang lebih mendalam dan lanjutan daripada Aras 1. Boleh menterjemahkan konsep matematik dalam bentuk pernyataan dan menyelesaikan masalah.
Aras 3	Mencakupi kemahiran yang lebih kompleks berbanding dengan Aras 2. Boleh menterjemahkan konsep matematik daripada sebarang mod kepada mod yang lain serta menyelesaikan masalah rutin dan masalah tak rutin.

Lajur Cadangan Aktiviti Pembelajaran mengandungi cadangan-cadangan strategi pengajaran dan pembelajaran, bahan bantu mengajar, nilai dan contoh-contoh yang berkaitan dengan konsep atau kemahiran

*Cadangan Aktiviti Pembelajaran*

tertentu. Guru perlu mencari contoh-contoh lain, menentukan strategi pengajaran dan pembelajaran serta bahan bantu belajar yang bersesuaian.

Di samping itu, skop kandungan dan penegasan tertentu bagi sesuatu bidang pembelajaran dinyatakan juga di dalam lajur ini. Guru mesti melaksanakan perkara-perkara ini dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Lajur ini ditulis selari dengan hasil pembelajaran yang dikehendaki supaya mudah dirujuk apabila hendak melaksanakan sesuatu hasil pembelajaran.

## **Pertimbangan dalam Pengajaran dan Pembelajaran**

Kandungan Kurikulum Matematik ini telah disusun sedemikian rupa supaya dapat memberikan keluwesan kepada guru untuk melaksanakan suatu pengajaran dan pembelajaran yang menyeronokkan, bermakna, berguna dan mencabar. Guru mesti memainkan peranan bagi menentukan sama ada murid telah menguasai pembelajaran pada aras tertentu dalam sesuatu tajuk atau pun boleh meneruskan pembelajaran kepada bidang pembelajaran yang lain.

*Penentuan peralihan tajuk*

Dalam menentukan peralihan kepada bidang pembelajaran atau tajuk yang lain, perkara berikut perlu diambil kira:

- kemahiran dalam sesuatu bidang atau tajuk

tertentu telah dikuasai.

- mengikut hierarki atau perkaitan antara bidang-bidang pembelajaran atau tajuk-tajuk.
- Penekanan kepada penguasaan bidang pembelajaran yang asas berbanding dengan bidang pembelajaran yang lebih abstrak.

Proses pengajaran dan pembelajaran dalam kurikulum ini menegaskan pembinaan konsep dan penguasaan kemahiran serta pembentukan sikap dan nilai. Selain itu, terdapat unsur-unsur lain yang perlu diambil kira dan diserapkan ke dalam proses pengajaran dan pembelajaran di dalam bilik darjah secara yang terancang melalui tajuk-tajuk yang diajar. Unsur-unsur tersebut yang merupakan fokus utama dalam pengajaran dan pembelajaran matematik adalah seperti berikut:

*Penekanan unsur-unsur dalam proses pembelajaran*

### ***Penyelesaian Masalah Dalam Matematik***

Penyelesaian masalah merupakan fokus utama dalam pengajaran dan pembelajaran matematik. Oleh itu, proses pengajaran dan pembelajaran perlu melibatkan kemahiran penyelesaian masalah secara komprehensif dan merentasi keseluruhan kurikulum. Perkembangan kemahiran penyelesaian masalah perlu diberikan penekanan sewajarnya supaya murid dapat menyelesaikan pelbagai masalah secara berkesan. Kemahiran ini melibatkan empat peringkat seperti berikut:

- memahami dan mentafsirkan masalah;
- merancang strategi penyelesaian;

- melaksanakan strategi; dan
- menyemak semula penyelesaian.

*Strategi  
Penyelesaian  
Masalah*

Kepelbagaian penggunaan strategi umum dalam penyelesaian masalah, termasuk langkah-langkah penyelesaiannya harus diperluas penggunaannya dalam mata pelajaran ini. Dalam menjalankan aktiviti pembelajaran untuk membina kemahiran penyelesaian masalah ini, perkenalkan masalah yang berasaskan aktiviti manusia. Melalui aktiviti ini murid dapat menggunakan matematik apabila berdepan dengan situasi yang baru dan dapat memperkukuh diri apabila berdepan dengan pelbagai situasi harian yang lebih mencabar.

Antara strategi penyelesaian masalah yang perlu dipertimbangkan ialah seperti berikut:

- Mencuba kes lebih mudah
- Cuba jaya
- Melukis gambar rajah
- Mengenal pasti pola
- Membuat jadual/carta atau senarai secara bersistem
- Membuat simulasi
- Menggunakan analogi

- Bekerja ke belakang
- Menaakul secara mantik
- Menggunakan algebra

### ***Komunikasi dalam Matematik***

Komunikasi merupakan satu cara untuk berkongsi idea dan menjelaskan kefahaman Matematik. Melalui komunikasi, idea matematik menjadi objek refleksi, diskusi, pemurnian dan pengubahsuaian. Proses pemikiran dan penaakulan secara analitik dan sistematik akan membantu murid memperkukuh kefahaman dan pengetahuan matematik mereka kepada tahap yang lebih mendalam. Dengan cara komunikasi yang berkesan, murid akan lebih cekap dalam aktiviti penyelesaian masalah serta boleh menerangkan konsep dan kemahiran matematik serta kaedah penyelesaiannya kepada rakan atau guru mereka.

Kemahiran berkomunikasi dalam matematik adalah seperti membaca dan memahami masalah, menginterpretasi gambar rajah atau graf, menggunakan laras matematik yang betul dan tepat semasa menyampaikan secara lisan atau bertulis, dan mendengar dengan teliti perlu diperkembangkan. Apabila murid mempunyai kemahiran pendengaran, kefahaman, penghujahan dan penulisan yang baik dalam matematik maka mereka akan lebih berkeyakinan dan perasaan ingin tahu terus wujud. Justeru, murid akan menghargai

keunikan dan keindahan matematik serta suasana pembelajaran matematik yang bermakna dan seronok dapat diwujudkan.

Komunikasi dalam matematik melalui proses mendengar berlaku apabila individu bertindak balas terhadap apa yang didengar dan menggalakkan individu berfikir menggunakan pengetahuan matematik untuk membuat keputusan.

Komunikasi dalam matematik melalui proses membaca berlaku apabila individu dapat mengumpul maklumat, menyusun dan menghubungkan idea dan konsep.

Komunikasi dalam matematik melalui proses visualisasi berlaku apabila individu membuat pemerhatian, menganalisis, mentafsir dan mensintesis maklumat ke atas bahan konkrit seperti papan geo, gambar dan gambar rajah, serta perwakilan dalam bentuk jadual dan graf.

Suasana komunikasi yang berkesan dapat diwujudkan dengan mempertimbangkan aspek-aspek berikut:

- Konteks yang relevan dengan persekitaran dan pengalaman harian murid
- Minat
- Bahan bantu belajar
- Pembelajaran aktif
- Metakognisi
- Bersikap positif
- Persekitaran pembelajaran

Komunikasi yang berkesan boleh dilaksanakan melalui kaedah berikut:

***i. Komunikasi secara Lisan***

Komunikasi secara lisan merupakan proses interaksi yang aktif yang melibatkan aktiviti-aktiviti psikomotor seperti melihat, mendengar, menyentuh, merasa dan menghidu.

Komunikasi secara lisan dilaksanakan sebagai hubungan dua hala antara guru dengan murid, murid dengan murid, dan murid dengan bahan. Antara komunikasi secara lisan yang berkesan dan bermakna bagi pembelajaran matematik adalah seperti berikut:

- Bercerita dan bersoal jawab dengan menggunakan perkataan sendiri
- Menyoal dan menjawab soalan
- Temu bual berstruktur dan tidak berstruktur
- Perbincangan dalam bentuk forum, seminar, perbahasan, sumbang saran dan sebagainya
- Pembentangan dapatan tugasan

***ii. Komunikasi Secara Bertulis***

Komunikasi secara bertulis merupakan proses penyaluran idea dan maklumat tentang matematik yang dipersembahkan secara bertulis. Kerja bertulis biasanya dihasilkan daripada

sumbang saran, perbincangan dan pemikiran yang boleh dilaksanakan melalui tugas. Penulisan juga boleh menggalakkan murid untuk memikirkan isi kandungan matematik dan melihat perhubungan antara konsep-konsep dengan lebih mendalam.

Antara komunikasi secara bertulis yang boleh dilaksanakan melalui tugas adalah seperti berikut:

- Latihan
- Jurnal
- Buku skrap
- Folio
- Portfolio
- Projek
- Ujian bertulis

### **iii. Komunikasi Secara Perwakilan**

Perwakilan sebagai proses menganalisis sesuatu masalah matematik dan menterjemahkan daripada satu mod ke mod yang lain. Perwakilan matematik membolehkan murid menghubungkan antara idea matematik yang tidak formal, intuitif dan abstrak dengan bahasa harian murid. Contohnya;  $6xy$  boleh dihuraikan sebagai luas bagi satu kawasan berbentuk segi empat tepat dengan panjang sisi-sisinya,

$2x$  dan  $3y$ . Ini dapat menyedarkan murid bahawa sesetengah kaedah perwakilan itu lebih berkesan dan berguna jika mereka mengetahui penggunaan elemen perwakilan matematik tersebut.

### **Penaakulan dalam Matematik**

Penaakulan merupakan asas dalam membuat dan memahami matematik. Perkembangan penaakulan matematik berkait rapat dengan perkembangan intelek dan komunikasi murid. Penekanan penaakulan dalam semua aktiviti matematik memberikan laluan dan pengalaman kepada murid untuk menerima matematik sebagai satu cara yang 'berkuasa' dalam memahami kejadian alam persekitaran dengan lebih bermakna.

Murid digalakkan membuat tekaan atau telahan dalam menentukan sesuatu penemuan atau penyelesaian. Murid pada semua peringkat perlu dilatih untuk menyiasat tekaan atau telahan mereka sama ada dengan menggunakan bahan konkrit, kalkulator, komputer, perwakilan matematik dan sebagainya. Penaakulan matematik perlu diterapkan dalam pendidikan matematik supaya murid dapat mengenal, membina dan menilai telahan dan hujah matematik.

*Membuat  
tekaan dan  
telahan*

### **Membuat Kaitan dalam Matematik**

Dalam kurikulum matematik, peluang untuk membuat kaitan perlu diwujudkan supaya murid dapat mengaitkan pengetahuan konseptual dan prosedural, serta dapat mengaitkan topik-topik dalam matematik khususnya dan bidang lain secara amnya.

*Perkaitan  
Antara  
Bidang*

Kurikulum Matematik umumnya terdiri daripada beberapa bidang diskrit seperti penghitungan, geometri, algebra, pengukuran dan penyelesaian masalah. Tanpa membuat perkaitan antara bidang-bidang ini, murid akan belajar dan mengingati terlalu banyak konsep dan kemahiran secara berasingan. Apabila idea matematik ini dikaitkan dengan pengalaman seharian di dalam dan di luar sekolah, murid lebih menyedari kegunaan matematik. Selain itu murid berpeluang menggunakan matematik secara kontekstual dalam bidang ilmu yang lain dan dalam kehidupan seharian mereka.

### **Penggunaan Teknologi**

Pengajaran dan pembelajaran matematik seharusnya menggunakan teknologi terkini untuk membantu murid memahami konsep-konsep matematik secara mendalam, bermakna dan tepat serta membolehkan murid meneroka idea-idea matematik. Penggunaan kalkulator, komputer, perisian pendidikan, laman-laman web dalam internet serta pakej-pakej pembelajaran yang sedia ada boleh meningkatkan dan mempelbagaikan pedagogi dalam

pengajaran dan pembelajaran matematik.

Dengan berbantuan penggunaan teknologi yang bersesuaian, tuntas dan berkesan dapat meningkatkan dari segi pencapaian dan penguasaan hasil pembelajaran yang dikehendaki. Oleh itu guru seharusnya menggunakan sumber yang wujud dalam bidang ini untuk membantu murid menguasai konsep dan kemahiran matematik tertentu secara berterusan.

### **Pendekatan Pengajaran dan Pembelajaran**

Pelbagai perubahan yang berlaku mempengaruhi kandungan dan pedagogi dalam pendidikan matematik di sekolah menengah. Perubahan ini memerlukan kepelbagaian cara matematik diajar di sekolah.

Penggunaan sumber untuk membantu murid membentuk konsep-konsep matematik adalah sesuatu yang amat perlu. Guru perlu menggunakan objek sebenar atau objek konkrit dalam pengajaran untuk memberikan pengalaman dan membantu murid membina idea-idea yang abstrak, mereka cipta, membina keyakinan diri, menggalakkan sifat berdikari dan memupuk sikap bekerjasama.

*Penggunaan  
sumber*

Bahan pengajaran dan pembelajaran yang digunakan mengandungi unsur diagnostik sendiri supaya murid dapat mengenal pasti sejauh mana mereka telah memahami sesuatu konsep dan kemahiran yang telah dipelajari.

*Unsur  
diagnostik*

*Sejarah  
matematik*

Penerapan unsur sejarah matematik perlu diberi penekanan sewajarnya dalam usaha untuk mewujudkan murid yang menghargai dan menghayati keindahan matematik. Unsur sejarah seperti riwayat hidup dan peristiwa tertentu tentang ahli-ahli matematik atau sejarah ringkas tentang sesuatu konsep dan simbol dapat merangsang lagi minat murid terhadap sesuatu tajuk itu.

*Penerapan  
nilai*

Bagi membantu murid membentuk sikap dan sahsiah yang baik, nilai-nilai intrinsik matematik seperti kejituan, keyakinan dan pemikiran bersistem perlu diterapkan sepanjang kursus pengajian ini. Di samping itu, nilai-nilai murni boleh diterapkan dalam konteks yang sesuai secara bersahaja tetapi terancang. Misalnya, pembelajaran secara kumpulan boleh membantu murid menerap kemahiran sosial serta memupuk sikap kerjasama dan membina keyakinan diri terhadap matematik.

Dalam mata pelajaran matematik, unsur patriotisme boleh dipupuk dalam proses pengajaran dan pembelajaran di bilik darjah secara terancang melalui tajuk-tajuk yang diajar. Penekanan yang dibuat adalah secara merentas kurikulum melalui pendekatan menyeluruh dan bersepadu.

*Cadangan  
pendekatan*

Kepelbagaian pendekatan pengajaran dan pembelajaran boleh digunakan untuk memastikan murid menguasai apa yang telah dipelajari. Pendekatan yang dipilih perlu mempertimbangkan perkara-perkara berikut:

- Kaedah mengajar yang menarik dan berpusatkan murid.
- Tahap kebolehan dan gaya pembelajaran murid untuk memahami sesuatu perkara.
- Penggunaan bahan bantu belajar yang sesuai dan berkesan.
- Penilaian formatif untuk menentukan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran.

Pemilihan sesuatu pendekatan yang bersesuaian akan merangsang suasana pengajaran dan pembelajaran di dalam mahupun di luar bilik darjah.

Antara cadangan pendekatan yang sesuai ialah:

- pembelajaran koperatif
- pembelajaran kontekstual
- pembelajaran masteri
- konstruktivisme
- inkuiri-penemuan

### **Penilaian Hasil Pembelajaran**

Penilaian ialah sebahagian daripada proses pengajaran dan pembelajaran dan dijalankan secara berterusan untuk mengenal pasti kekuatan dan kelemahan murid tentang sesuatu konsep atau kemahiran yang dipelajari. Penilaian perlu dirancang dan disepadukan dengan aktiviti-aktiviti di dalam bilik darjah.

Pelbagai kaedah boleh digunakan seperti temu bual, soalan terbuka, pemerhatian, dan tugas berdasarkan objektif sesuatu pengajaran itu. Dengan itu guru berpeluang untuk memperbaiki pengajaran serta dapat membetulkan kesilapan dan kelemahan murid secara serta-merta supaya kelemahan tersebut tidak terhimpun.

Penilaian kemajuan setiap murid dari satu peringkat ke satu peringkat juga membolehkan guru menganalisis punca kelemahan dan kesukaran dalam pembelajaran. Seajar dengan itu guru boleh mengambil tindakan susulan yang berkesan sama ada dengan mengadakan aktiviti seperti pemulihan, pengukuhan atau pengayaan.

# 1. ASAS NOMBOR

# Tingkatan 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>1.1 Nombor dalam Asas Dua, Asas Lapan dan Asas Lima</b></p> <p>Nombor dalam asas dua dinyatakan dengan menggunakan hanya dua digit iaitu 0 dan 1.</p> <p>Nombor dalam asas lapan dinyatakan dengan menggunakan hanya lapan digit iaitu 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 dan 7.</p> <p>Nombor dalam asas lima dinyatakan dengan menggunakan hanya lima digit iaitu 0, 1, 2, 3 dan 4.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Menyatakan sifar, satu, dua, tiga,... sebagai nombor dalam asas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>i. dua;</li><li>ii. lapan; dan</li><li>iii. lima.</li></ul> <p>a. Menyatakan nilai sesuatu digit bagi suatu nombor dalam asas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>i. dua;</li><li>ii. lapan; dan</li><li>iii. lima.</li></ul>	<p>Perkakasan dan perisian teknologi serta bahan pengajaran dan pembelajaran seperti kit asas nombor, carta dan kalkulator perlu digunakan.</p> <p>Bincangkan konsep nombor dalam asas sepuluh:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>i. digit yang digunakan;</li><li>ii. nilai tempat.</li></ul> <p>Tegaskan cara membaca nombor dalam asas tertentu.</p> <p>Contoh :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>i. <math>101_2</math> dibaca sebagai “satu sifar satu asas dua”.</li><li>ii. <math>7205_8</math> dibaca sebagai “tujuh dua sifar lima asas 8”.</li><li>iii. <math>432_5</math> dibaca sebagai “empat tiga dua asas 5”.</li></ul>

# 1. ASAS NOMBOR

# Tingkatan 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p>c. Mencerakinkan sesuatu nombor dalam asas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. dua;</li> <li>ii. lapan; dan</li> <li>iii. lima</li> </ul> <p>mengikut nilai tempat digit-digitnya.</p> <p>d. Menukar nombor dalam asas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. dua;</li> <li>ii. lapan; dan</li> <li>iii. lima</li> </ul> <p>kepada nombor dalam asas sepuluh dan sebaliknya.</p>	<p>Contoh :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. <math>10110_2 = 1x2^4 + 0x2^3 + 1x2^2 + 1x2^1 + 0x2^0</math></li> <li>ii. <math>325_8 = 3x8^2 + 2x8^1 + 5x8^0</math></li> <li>iii. <math>3041_5 = 3x5^3 + 0x5^2 + 4x5^1 + 1x5^0</math></li> </ul> <p>Satu daripada cara untuk menukar nombor dalam asas sepuluh kepada nombor dalam asas lima ialah:</p> $  \begin{array}{r l}  5 & 714 \\  \hline  5 & 142 \dots 4 \\  \hline  5 & 28 \dots 2 \\  \hline  5 & 5 \dots 3 \\  \hline  5 & 1 \dots 0 \\  \hline  & 0 \dots 1  \end{array}  $ <p>Bincangkan juga cara lain.</p>

# 1. ASAS NOMBOR

# Tingkatan 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Menukar nombor dalam sesuatu asas kepada asas yang lain.</p> <p><b>Aras 3</b></p> <p>a. Membuat pengiraan melibatkan operasi</p> <ul style="list-style-type: none"><li>i. tambah</li><li>ii. tolak</li></ul> <p>bagi dua nombor dalam asas dua.</p>	<p>Hadkan kepada asas dua, lapan dan lima sahaja.</p>

## 2. GRAF FUNGSI II

## Tingkatan 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>2.1 Graf bagi Beberapa Fungsi</b> Lanjutan kepada konsep graf fungsi yang telah dipelajari.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Melukis graf bagi fungsi:</p> <p>i. linear : <math>y = ax + c</math>, a, c ialah pemalar.</p> <p>ii. kuadratik : <math>y = ax^2</math> ; <math>y = ax^2 + c</math> ; <math>y = ax^2 + bx</math> ; <math>y = ax^2 + bx + c</math> a, b, c ialah pemalar, <math>a \neq 0</math>.</p> <p>iii. kubik : <math>y = ax^3</math> ; <math>y = ax^3 + c</math> ; <math>y = x^3 + bx + c</math> a, b, c ialah pemalar, <math>a \neq 0</math>.</p>	<p>Perkakasan dan perisian teknologi serta bahan pengajaran dan pembelajaran seperti kalkulator, papan graf dan jubin algebra perlu digunakan.</p> <p>Bandingkan bentuk graf sesuatu fungsi untuk sebarang nilai a, b dan c.</p>

## 2. GRAF FUNGSI II

## Tingkatan 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p>i v. salingan <math>y = \frac{a}{x}</math></p> <p>a ialah pemalar, <math>a \neq 0</math>.</p> <p>b. Mencari daripada graf,</p> <p>i. nilai <math>y</math>, apabila diberikan nilai <math>x</math>;</p> <p>ii. nilai <math>x</math>, apabila diberikan nilai <math>y</math>.</p> <p>c. Mengenal pasti bentuk graf suatu fungsi yang diberi dan sebaliknya.</p> <p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Melakarkan graf linear, kuadratik, kubik atau salingan daripada fungsi yang diberi.</p>	<p>Bagi graf kubik, hadkan kepada <math>y = ax^3</math> dan <math>y = ax^3 + c</math>.</p>

## 2. GRAF FUNGSI II

Tingkatan 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>2.2 Penyelesaian Persamaan dengan Kaedah Graf</b> Penyelesaian persamaan <math>f(x) = g(x)</math> dengan kaedah graf ialah penyelesaian yang di peroleh dengan mencari titik persilangan bagi graf <math>y=f(x)</math> dan <math>y=g(x)</math>.</p>	<p><b>Aras 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>Menyelesaikan suatu persamaan yang diberi dengan menjalankan langkah-langkah berikut:<ol style="list-style-type: none"><li>menentukan dua graf yang perlu dilukis;</li><li>melukis kedua-dua graf itu; dan</li><li>menentukan penyelesaian daripada titik persilangan dua graf itu.</li></ol></li><li>Mengitlakkan bahawa titik persilangan dua graf sebagai penyelesaian bagi persamaan.</li></ol> <p><b>Aras 3</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>Menyelesaikan masalah yang melibatkan penyelesaian persamaan dengan kaedah graf.</li></ol>	<p>Kaitkan penyelesaian secara graf dengan cara lain.</p> <p>Libatkan masalah harian.</p>

## 2. GRAF FUNGSI II

Tingkatan 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>2.3 Rantau Ketaksamaan dalam Dua Pembolehubah</b></p> <p>Bahagian satah di sebelah graf <math>y = f(x)</math> ialah rantau bagi semua titik yang memuaskan ketaksamaan <math>y &gt; f(x)</math>, manakala bahagian satah di sebelah yang lain ialah rantau bagi semua titik yang memuaskan ketaksamaan <math>y &lt; f(x)</math>.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Menentukan sama ada suatu titik yang diberi memuaskan:</p> <p><math>y = ax + b</math> atau <math>y &gt; ax + b</math> atau <math>y &lt; ax + b</math>.</p> <p>b. Menentukan kedudukan suatu titik pada graf yang memuaskan:</p> <p>i. persamaan <math>y = ax + b</math> atau ii. ketaksamaan <math>y &gt; ax + b</math> atau <math>y &lt; ax + b</math>.</p>	<p>Bincangkan :</p> <p>i. setiap titik pada graf <math>y = ax + b</math> memuaskan persamaan <math>y = ax + b</math>;</p> <p>ii. titik lain memuaskan sama ada <math>y &gt; ax + b</math> atau <math>y &lt; ax + b</math>;</p> <p>iii. jika satu titik dalam suatu rantau memuaskan <math>y &gt; ax + b</math> atau <math>y &lt; ax + b</math>, semua titik dalam rantau itu memuaskan ketaksamaan yang sama.</p>

## 2. GRAF FUNGSI II

Tingkatan 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Menentukan sama ada suatu rantau pada sebelah graf <math>y = ax + b</math> memuaskan <math>y &gt; ax + b</math> atau <math>y &lt; ax + b</math>.</p> <p>b. Melorekkan rantau bagi ketaksamaan:</p> <p>i. <math>y &gt; ax + b</math> atau <math>y &lt; ax + b</math> ;</p> <p>ii. <math>y \geq ax + b</math> atau <math>y \leq ax + b</math> .</p> <p><b>Aras 3</b></p> <p>a. Mengenal pasti rantau yang dicakupi oleh dua atau tiga ketaksamaan linear serentak.</p>	<p>Tegaskan :</p> <p>i. bagi rantau <math>y &gt; ax + b</math> atau <math>y &lt; ax + b</math> , garis <math>y = ax + b</math> dilukis sebagai garis putus; dan</p> <p>ii. bagi rantau <math>y \geq ax + b</math> atau <math>y \leq ax + b</math>, garis <math>y = ax + b</math> dilukis sebagai garis penuh.</p>

## 3. PENJELMAAN III

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>3.1 Gabungan Dua Penjelmaan</b></p> <p>Bagi dua penjelmaan A dan B, gabungan penjelmaan AB bermaksud penjelmaan B diikuti dengan penjelmaan A.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Menentukan imej suatu objek bagi gabungan dua penjelmaan isometri.</p> <p>b. Menentukan imej suatu objek bagi gabungan penjelmaan yang melibatkan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. dua pembesaran;</li> <li>ii. satu pembesaran dengan satu daripada penjelmaan isometri.</li> </ol> <p>c. Melukis imej suatu objek bagi gabungan dua penjelmaan.</p>	<p>Perkakasan dan perisian teknologi serta bahan pengajaran dan pembelajaran seperti pakej geometri dinamik, kalkulator grafik, kalkulator, model tiga matra, kertas grid dan model perlu digunakan.</p> <p>Penjelmaan isometri melibatkan translasi, pantulan dan putaran. Kaitkan dengan penjelmaan yang terdapat dalam kehidupan seharian. Libatkan penggunaan gambar rajah.</p> <p>Libatkan penggunaan gambar rajah.</p> <p>Pembentukan corak-corak dengan menggunakan gabungan penjelmaan.</p>

### 3. PENJELMAAN III

## Tingkatan 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p>d. Menyatakan koordinat-koordinat imej bagi suatu titik di bawah gabungan dua penjelmaan.</p> <p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Menentukan sama ada penjelmaan AB setara dengan penjelmaan BA apabila penjelmaan A digabungkan dengan penjelmaan B.</p> <p>b. Menghuraikan gabungan dua penjelmaan bagi objek dan imej yang diberi.</p> <p>c. Menghuraikan satu penjelmaan tunggal yang setara dengan gabungan dua penjelmaan isometri.</p> <p><b>Aras 3</b></p> <p>a. Menyelesaikan masalah yang melibatkan penjelmaan.</p>	<p>Menyiasat sifat-sifat objek dan imej bagi gabungan penjelmaan.</p> <p>Kaitkan dengan situasi harian.</p>

## 4. MATRIKS

## Tingkatan 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>4.1 Matriks</b></p> <p>Matriks ialah nombor-nombor yang disusun dalam baris dan lajur untuk membentuk satu tatasusunan segiempat tepat. Matriks yang mempunyai m baris dan n lajur dikenali sebagai matriks peringkat <math>m \times n</math>.</p> <p><b>4.2 Matriks Sama</b></p> <p>Dua matriks yang sama mempunyai peringkat yang sama dan setiap unsur sepadannya sama.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Membentuk matriks daripada maklumat yang diberi.</p> <p>b. Menentukan :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>bilangan baris;</li> <li>bilangan lajur; dan</li> <li>peringkat sesuatu matriks.</li> </ol> <p>c. Mengenal pasti unsur tertentu dalam suatu matriks.</p> <p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Menyatakan ciri-ciri matriks yang sama.</p> <p>b. Menentukan sama ada dua matriks adalah sama.</p>	<p>Perkakasan dan perisian teknologi serta bahan pengajaran dan pembelajaran seperti kalkulator, batang 'cuisenaire', carta dan keratan akhbar perlu digunakan.</p> <p>Wakilan data dari situasi harian dalam bentuk jadual dan seterusnya bentuk matriks.</p> <p>Tegaskan matriks lazim ditulis dalam tanda kurung.</p> <p>Perkenalkan matriks baris dan matriks lajur.</p> <p>Tegaskan matriks peringkat <math>m \times n</math> dibaca sebagai "matriks m dengan n".</p>

## 4. MATRIKS

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>4.3 Operasi ke atas Matriks</b></p> <p><b>4.3.1 Penambahan dan Penolakan Matriks</b></p> <p>Penambahan (atau penolakan) dua matriks yang sama peringkat sebagai pembentukan satu matriks yang unsur-unsurnya merupakan hasil tambah (atau hasil tolak) unsur-unsur sepadan dalam dua matriks berkenaan.</p>	<p>c. Menentukan nilai unsur yang tidak diketahui dalam dua matriks yang sama.</p> <p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Mengenal pasti dua matriks yang boleh ditambah atau ditolak.</p> <p>b. Menambah atau menolak dua matriks.</p> <p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Menambah dan/atau menolak beberapa matriks.</p> <p>b. Menentukan nilai unsur yang tidak diketahui dalam persamaan matriks yang melibatkan operasi tambah dan tolak.</p>	<p>Hadkan kepada matriks peringkat 3x3.</p> <p>Kaitkan dengan situasi harian.</p> <p>Kaitkan dengan situasi harian.</p>

## 4. MATRIKS

## Tingkatan 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>4.3.2 Pendaraban Matriks dengan Nombor</b></p> <p>Pendaraban suatu matriks dengan suatu nombor sebagai pendaraban setiap unsur matriks dengan nombor berkenaan.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Mendarab suatu matriks dengan suatu nombor.</li><li>b. Mengungkapkan suatu matriks yang diberikan dalam bentuk pendaraban suatu matriks lain dengan satu nombor.</li><li>c. Membuat pengiraan yang melibatkan pendaraban matriks dengan nombor serta penambahan dan penolakan matriks.</li></ul> <p><b>Aras 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Menentukan nilai unsur yang tidak diketahui dalam persamaan matriks yang melibatkan pendaraban matriks dengan nombor.</li></ul>	<p>Kaitkan pendaraban matriks dengan situasi harian.</p>

## 4. MATRIKS

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>4.3.3 Pendaraban Dua Matriks</b></p> <p>Hasil darab suatu matriks <math>m \times n</math> dengan suatu matriks <math>n \times p</math> ialah suatu matriks <math>m \times p</math> yang unsurnya di baris <math>i</math> dan lajur <math>j</math> merupakan hasil tambah semua hasil darab antara unsur-unsur sepadan di baris <math>i</math> bagi matriks pertama dan lajur <math>j</math> bagi matriks kedua.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Menentukan sama ada dua matriks boleh didarab dan menyatakan peringkat matriks yang terhasil bagi kes yang boleh didarab.</p> <p>b. Mencari hasil darab dua matriks.</p> <p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Menentukan nilai unsur yang tidak diketahui dalam suatu persamaan yang melibatkan hasil darab matriks peringkat <math>2 \times 2</math>.</p>	<p>Bincangkan pendaraban dua matriks. Kaitkan dengan situasi harian. Bincangkan dua matriks hanya boleh didarab apabila bilangan lajur matriks pertama sama dengan bilangan baris matriks kedua.</p> <p>Bagi matriks A dan B, bincangkan hubungan AB dengan BA.</p> <p>Hadkan kepada 2 anu.</p>
<p><b>4.4 Matriks Identiti</b></p> <p>Matriks identiti I, apabila didarabkan dengan sebarang matriks A akan menghasilkan matriks A.</p> <p><math>I A = A I = A</math></p>	<p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Menentukan sama ada matriks yang diberi adalah matriks identiti melalui pendaraban dengan matriks yang lain.</p>	<p>Bincangkan bahawa matriks identiti adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>unik;</li> <li>matriks segiempat sama.</li> </ol> <p>Matriks identiti dikenali juga sebagai matriks unit.</p>

## 4. MATRIKS

## Tingkatan 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>4.5 Matriks Songsang</b></p> <p>Matriks songsang bagi matriks A ialah matriks B, jika <math>AB = I</math> dan <math>BA = I</math>.</p>	<p>b. Membuat pengiraan yang melibatkan matriks identiti peringkat <math>2 \times 2</math> dan <math>3 \times 3</math>.</p> <p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Menentukan sama ada suatu matriks <math>2 \times 2</math> adalah matriks songsang bagi suatu matriks <math>2 \times 2</math> yang lain.</p>	<p>Matriks songsang bagi A ditulis sebagai <math>A^{-1}</math></p> <p>Tegaskan:</p> <ol style="list-style-type: none"><li> jika matriks B ialah matriks songsang bagi matriks A, maka matriks A juga adalah matriks songsang bagi matriks B;</li><li> matriks songsang hanya wujud bagi matriks segiempat sama, tetapi bukan semua matriks segiempat sama mempunyai matriks songsang.</li></ol>

## 4. MATRIKS

## Tingkatan 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Mencari matriks songsang bagi suatu matriks 2 x 2 melalui:</p> <p>i. kaedah penyelesaian persamaan serentak;</p> <p>ii. rumus.</p>	<p>Langkah untuk mencari matriks songsang :</p> <p>i. penyelesaian persamaan serentak</p> $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} p & q \\ r & s \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ $p + 2r = 1 \quad , \quad 3p + 4r = 0$ $q + 2s = 0 \quad , \quad 3q + 4s = 1$ <p>dengan <math>\begin{pmatrix} p &amp; q \\ r &amp; s \end{pmatrix}</math> ialah matriks songsang</p> <p>ii. rumus</p> <p>Bagi <math>A = \begin{pmatrix} a &amp; b \\ c &amp; d \end{pmatrix}</math></p> $A^{-1} = \begin{pmatrix} \frac{d}{ad - bc} & \frac{-b}{ad - bc} \\ \frac{-c}{ad - bc} & \frac{a}{ad - bc} \end{pmatrix}$

## 4. MATRIKS

## Tingkatan 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<b>4.6 Penyelesaian Persamaan Linear Serentak dengan Kaedah Matriks</b>	<b>Aras 1</b> a. Menulis persamaan linear serentak dalam bentuk persamaan matriks.	atau $A^{-1} = \frac{1}{ad - bc} \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$ apabila $ad - bc \neq 0$  Bincangkan mengapa matriks songsang tidak wujud jika $ad - bc = 0$ .  Hadkan kepada dua anu. Tuliskan persamaan serentak $ap + bq = h$ $cp + dq = k$  dalam persamaan matriks $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} p \\ q \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} h \\ k \end{pmatrix}$  a, b, c, d, h, k ialah nombor, manakala p, q ialah anu.

## 4. MATRIKS

## Tingkatan 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Menentukan matriks <math>\begin{pmatrix} p \\ q \end{pmatrix}</math> dalam</p> $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} p \\ q \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} h \\ k \end{pmatrix}$ <p>dengan kaedah pendaraban songsang.</p> <p>b. Menyelesaikan persamaan linear serentak dengan kaedah matriks.</p> <p><b>Aras 3</b></p> <p>a. Menyelesaikan masalah yang melibatkan matriks.</p>	<p>Bincangkan:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>mengapa perlu didarab dengan matriks songsang;</li><li>mengapa matriks songsang didarab sebelum matriks di kedua-dua belah persamaan itu.</li></ol> $A^{-1} \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} p \\ q \end{pmatrix} = A^{-1} \begin{pmatrix} h \\ k \end{pmatrix}$ <p>dengan <math>A = \begin{pmatrix} a &amp; b \\ c &amp; d \end{pmatrix}</math></p> <p>Kaitkan penggunaan matriks kepada bidang-bidang lain.</p>

## 5. UBAHAN

## Tingkatan 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>5.1 Ubaan Langsung</b> Pembolehubah <math>y</math> dikatakan berubah secara langsung dengan pembolehubah <math>x</math></p> <p>Jika nilai <math>\frac{y}{x}</math> adalah pemalar.</p> <p><math>y</math> berubah secara langsung dengan <math>x</math> ditulis sebagai <math>y \propto x</math> dan dinyatakan sebagai <math>y = kx</math>, <math>k</math> ialah pemalar.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>Menyatakan perubahan yang berlaku kepada suatu kuantiti apabila kuantiti yang lain berubah dalam situasi harian yang melibatkan ubahan langsung.</li><li>Menentukan sama ada suatu kuantiti berubah secara langsung terhadap kuantiti yang lain daripada maklumat yang diberi.</li></ol> <p><b>Aras 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>Menulis suatu ubahan langsung dalam bentuk persamaan yang melibatkan dua pembolehubah dengan mencari pemalar terlebih dahulu.</li><li>Mencari nilai <math>x</math> atau <math>y</math> apabila <math>y</math> berubah secara langsung dengan <math>x</math> dan maklumat yang mencukupi diberi.</li></ol>	<p>Perkakasan dan perisian teknologi serta bahan pengajaran dan pembelajaran seperti keratan akhbar, carta dan kalkulator perlu digunakan.</p> <p>Jika ubahan langsung wujud, jawapan ditulis dalam bentuk <math>x \propto y</math></p> <p>Bincangkan bentuk graf <math>y</math> melawan <math>x</math> apabila <math>x \propto y</math></p> <p>Penyelesaian boleh dilakukan dengan menggunakan hubungan:</p> <ol style="list-style-type: none"><li><math>y = kx</math>, atau</li></ol>

## 5. UBAHAN

# Tingkatan 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>5.2 Ubaan Songsang</b></p> <p>Pembolehubah <math>y</math> dikatakan berubah secara songsang dengan pembolehubah <math>x</math> jika hasil darab <math>xy</math> ialah pemalar.</p> <p><math>y</math> berubah secara songsang dengan <math>x</math> ditulis sebagai</p> $y \propto \frac{1}{x}$ <p>dan dinyatakan sebagai <math>y = \frac{k}{x}</math>,  <math>k</math> ialah pemalar.</p>	<p><b>Aras 3</b></p> <p>a. Menyelesaikan masalah yang melibatkan ubahan langsung bagi kes :</p> $y \propto x^2; y \propto x^3; y \propto x^{\frac{1}{2}}$ <p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Menyatakan perubahan yang berlaku kepada suatu kuantiti apabila kuantiti yang lain berubah dalam situasi harian yang melibatkan ubahan songsang.</p> <p>b. Menentukan sama ada suatu kuantiti berubah secara songsang terhadap kuantiti yang lain daripada maklumat yang diberi.</p>	<p>ii. <math>\frac{y_1}{x_1} = \frac{y_2}{x_2}</math></p> <p>Bagi kes <math>y \propto x^n</math>, (<math>n = 2, 3, \frac{1}{2}</math>),          bincangkan bentuk graf <math>y</math> melawan <math>x^n</math>.</p> <p>Jika ubahan songsang wujud, jawapan ditulis dalam bentuk <math>y \propto \frac{1}{x}</math>.</p> <p>Bincangkan bentuk graf <math>y</math> melawan <math>\frac{1}{x}</math> apabila <math>y \propto \frac{1}{x}</math>.</p>

## 5. UBAHAN

## Tingkatan 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Menulis suatu ubahan songsang dalam bentuk persamaan yang melibatkan dua pemboleh ubah dengan mencari pemalar terlebih dahulu.</p> <p>b. Mencari nilai <math>x</math> atau <math>y</math> apabila <math>y</math> berubah secara songsang dengan <math>x</math> dan maklumat yang mencukupi diberi</p> <p><b>Aras 3</b></p> <p>a. Menyelesaikan masalah yang melibatkan ubahan songsang bagi kes:</p> $y \propto \frac{1}{x^2}; y \propto \frac{1}{x^3}; y \propto \frac{1}{x^{\frac{1}{2}}}$	<p>Penyelesaian boleh dilakukan dengan menggunakan hubungan:</p> <p>i. <math>y = \frac{k}{x}</math>, atau</p> <p>ii. <math>x_1 y_1 = x_2 y_2</math></p> <p>bagi :</p> $y \propto \frac{1}{x^n};$ <p>( <math>n = 2, 3, \frac{1}{2}</math> ) bincangkan bentuk graf <math>y</math> melawan <math>\frac{1}{x^n}</math>.</p>

## 5. UBAHAN

# Tingkatan 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>5.3 Ubaan Tercantum</b></p> <p>Ubaan tercantum merujuk kepada perkaitan antara tiga atau lebih pembolehubah sehingga satu pembolehubah akan berubah secara langsung dan/atau secara songsang dengan pembolehubah lain.</p>	<p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Menulis suatu ubaun tercantum dengan menggunakan simbol <math>\propto</math> bagi kes-kes berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>dua ubaun langsung;</li><li>dua ubaun songsang; dan</li><li>satu ubaun langsung dan satu ubaun songsang.</li></ol> <p>b. Menulis suatu ubaun tercantum dalam bentuk persamaan dengan mencari pemalar terlebih dahulu.</p> <p>c. Mencari nilai pembolehubah tertentu dalam ubaun tercantum apabila maklumat yang mencukupi diberi.</p> <p><b>Aras 3</b></p> <p>a. Menyelesaikan masalah ubaun tercantum.</p>	<p>Hadkan kepada tiga pembolehubah sahaja.</p> <p>Bincangkan ubaun tercantum yang melibatkan ketiga-tiga kes dalam situasi harian.</p> <p>Kaitkan dengan bidang seperti sains, teknologi dan ekonomi.</p> <p>Contoh: <math>I \propto \frac{V}{R}</math></p> <p>diwakilkan sebagai arus I berubah secara langsung dengan voltan V dan secara songsang dengan rintangan R.</p> <p>Ujikaji atau projek boleh dilaksanakan.</p>

## 6. KECERUNAN DAN LUAS DI BAWAH GRAF

Tingkatan 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>6.1 Kuantiti yang diwakili oleh Kecerunan Graf</b></p> <p>Kecerunan graf sebagai kadar perubahan kuantiti pada paksi mencancang terhadap perubahan kuantiti pada paksi mengufuk.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Menyatakan kuantiti yang diwakili oleh kecerunan graf.</p> <p>b. Melukis graf jarak-masa apabila diberi:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>i. jadual nilai jarak-masa;</li><li>ii. hubungan antara jarak dengan masa.</li></ul> <p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Mencari kecerunan dan mentafsirkannya berdasarkan graf jarak-masa.</p>	<p>Perkakasan dan perisian teknologi serta bahan pengajaran dan pembelajaran seperti pakej dinamik geometri, kalkulator grafik dan papan graf perlu digunakan.</p> <p>Bagi seluruh tajuk ini, hadkan kepada graf garis lurus sahaja.</p> <p>Libatkan sebarang dua kuantiti melalui aktiviti atau contoh dalam pelbagai bidang misalnya teknologi dan sains sosial.</p> <p>Perbincangan perlu melibatkan:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>i. graf jarak-masa;</li><li>ii. graf laju-masa.</li></ul> <p>Tegaskan :</p> $\text{kecerunan} = \frac{\text{perubahan jarak}}{\text{perubahan masa}}$ $= \text{laju}$



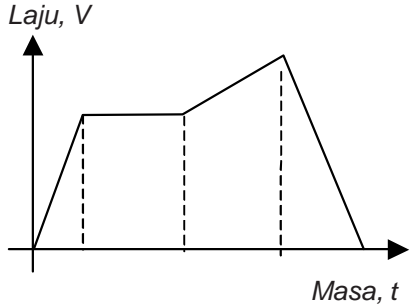
## 6. KECERUNAN DAN LUAS DI BAWAH GRAF

Tingkatan 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>6.2 Kuantiti yang Diwakili oleh Luas di Bawah Graf</b></p> <p>Kuantiti yang diwakili oleh luas di bawah graf ialah hasil darab kuantiti yang diwakili oleh paksi mencancang dengan kuantiti yang diwakili oleh paksi mengufuk.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Menyatakan kuantiti yang diwakili oleh luas di bawah graf.</p> <p>b. Mencari luas di bawah graf garis lurus.</p>	<p>Termasuk graf laju-masa dan graf pecutan-masa.</p> <p>Bincangkan :</p> <ol style="list-style-type: none"><li>hasil darab dua kuantiti yang berkenaan tidak semestinya memberi nilai luas di bawah graf;</li><li>bagi kes tertentu, luas di bawah graf tidak mewakili kuantiti yang bermakna.</li></ol> <p>Contoh :</p> <p>luas dibawah graf jarak-masa.</p> <p>Perbincangan perlu melibatkan :</p> <ol style="list-style-type: none"><li>garis lurus yang selari dengan paksi-x ;</li><li>garis lurus jenis <math>y = kx + h</math>; dan</li><li>gabungan i dan ii.</li></ol>

## 6. KECERUNAN DAN LUAS DI BAWAH GRAF

Tingkatan 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Mencari jarak dengan menentukan luas di bawah graf laju-masa, apabila graf itu:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>i. selari dengan paksi masa (laju seragam);</li><li>ii. jenis <math>v = kt</math>;</li><li>iii. jenis <math>v = kt + h</math>; dan</li><li>iv. gabungan i, ii, dan iii.</li></ul> <p><b>Aras 3</b></p> <p>a. Menyelesaikan masalah yang melibatkan kecerunan dan luas di bawah graf.</p>	<p><math>v</math> mewakili laju, <math>t</math> mewakili masa, <math>k</math> dan <math>h</math> adalah pemalar</p> <p>Contoh:</p> 

## 7. KEBARANGKALIAN II

# Tingkatan 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>7.1 Kebarangkalian Suatu Peristiwa</b></p> <p>Bagi ruang sampel <math>S</math> yang terdiri daripada kesudahan yang sama boleh jadi, kebarangkalian <math>p</math> bagi suatu peristiwa <math>A</math> sebagai</p> $p(A) = \frac{\text{bilangan kesudahan } A}{\text{bilangan kesudahan } S}$ <p>iaitu</p> $p(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$ <p><math>(0 \leq p(A) \leq 1)</math></p>	<p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Menentukan kebarangkalian sesuatu peristiwa bagi ruang sampel yang semua kesudahannya sama boleh jadi.</p> <p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Menentukan jangkakan bilangan kesudahan bagi sesuatu peristiwa apabila kebarangkalian peristiwa itu dan bilangan cubaan diketahui.</p>	<p>Perkakasan dan perisian teknologi serta bahan pengajaran dan pembelajaran seperti kalkulator, buah dadu, kit dan permainan kebarangkalian perlu digunakan.</p> <p>Situasi yang boleh menghasilkan kesudahan sama boleh jadi harus dibincangkan terlebih dahulu melalui aktiviti yang konkrit, diikuti dengan penaakulan.</p> <p>Contoh:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Melambung buah dadu yang adil.</li><li>Membuat pemilihan secara rawak.</li></ol> <p>Bincangkan situasi yang menghasilkan <math>p(A) = 1</math> dan <math>p(A) = 0</math>.</p>

## 7. KEBARANGKALIAN II

# Tingkatan 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>7.2 Kebarangkalian Peristiwa Pelengkap</b></p> <p>Peristiwa pelengkap bagi peristiwa A dalam satu ruang sampel, S terdiri daripada semua kesudahan S yang bukan kesudahan A.</p> $p(A') = 1 - p(A)$	<p><b>Aras 3</b></p> <p>a. Menyelesaikan masalah yang melibatkan kebarangkalian.</p> <p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Menyatakan peristiwa pelengkap bagi sesuatu peristiwa dalam:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>perkataan;</li> <li>tatatanda set.</li> </ol> <p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Mencari kebarangkalian peristiwa pelengkap.</p>	<p>Libatkan masalah harian yang bermakna dan membuat ramalan.</p> <p>Termasuk pengiraan kebarangkalian bagi situasi harian.</p>
<p><b>7.3 Kebarangkalian Peristiwa Bergabung</b></p> <p>Peristiwa bergabung sebagai peristiwa yang dihasilkan daripada kesatuan atau persilangan dua peristiwa atau lebih.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Menyenaraikan kesudahan peristiwa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>A atau B sebagai unsur set <math>A \cup B</math>;</li> <li>A dan B sebagai unsur set <math>A \cap B</math></li> </ol>	<p>Istilah “peristiwa tak bersandar” dan “peristiwa saling eksklusif” tidak perlu diperkenalkan.</p>

## 7. KEBARANGKALIAN II

## Tingkatan 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p><b>Aras 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Mencari kebarangkalian secara menyenaraikan kesudahan peristiwa bergabung:<ul style="list-style-type: none"><li>i. A atau B;</li><li>ii. A dan B.</li></ul></li><li>b. Mencari kebarangkalian peristiwa bergabung yang melibatkan:<ul style="list-style-type: none"><li>i. hasil tambah kebarangkalian;</li><li>ii. hasil darab kebarangkalian.</li></ul></li></ul> <p><b>Aras 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Menyelesaikan masalah yang melibatkan kebarangkalian peristiwa bergabung.</li></ul>	<p>Gunakan gambarajah pokok untuk situasi yang sesuai.</p> <p>Hadkan kepada gabungan dua peristiwa.</p> <p>Tegaskan :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>i. pengetahuan tentang kebarangkalian berguna untuk membuat keputusan yang bijak;</li><li>ii. kebarangkalian tidak dapat meramalkan peristiwa secara pasti atau mutlak.</li></ul>

## 8. BEARING

## Tingkatan 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>8.1 Bearing</b></p> <p>Arah kompas sebagai nama untuk arah-arah tertentu.</p> <p>Bearing suatu titik A dari suatu titik B sebagai sudut di antara arah utara pada B dengan garis lurus dari B ke A, diukur ikut arah jam.</p> <p>Bearing ditulis dalam bentuk tiga digit dari 000° hingga 360°.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>a. Melukis dan melabelkan arah kompas utama:<ol style="list-style-type: none"><li>i. utara, selatan, timur, barat;</li><li>ii. timur laut, tenggara, barat daya, barat laut.</li></ol></li><li>b. Menyatakan sebarang arah kompas dari 000° hingga 360°.</li><li>c. Melukis arah yang menunjukkan bearing suatu titik dari titik lain apabila bearing tersebut diberi.</li><li>d. Menyatakan bearing titik A dari titik B apabila bearing titik B dari titik A diberi.</li></ol> <p><b>Aras 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>a. Menyatakan bearing suatu titik A dari suatu titik B apabila maklumat yang berkaitan diberi.</li></ol>	<p>Perkakasan dan perisian teknologi serta bahan pengajaran dan pembelajaran seperti pakej dinamik geometri, kalkulator, kompas dan set geometri perlu digunakan.</p> <p>Utara diambil sebagai bearing 000°.</p> <p>Termasuk kes-kes yang melibatkan darjah dan minit dinyatakan dalam sebutan darjah hingga satu tempat perpuluhan.</p> <p>Libatkan penggunaan kompas.</p>

## 8. BEARING

## Tingkatan 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p><b>Aras 3</b></p> <p>a. Menyelesaikan masalah melibatkan bearing.</p>	<p>Bincangkan penggunaan bearing dalam situasi harian seperti bacaan peta dan pelayaran.</p>

## 9. BUMI SEBAGAI SFERA

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>9.1 Longitud</b></p> <p>Bulatan agung sebagai bulatan pada permukaan bumi dengan pusatnya di pusat bumi.</p> <p>Setengah bulatan agung yang menyambungkan Kutub Utara dengan Kutub Selatan dikenali sebagai meridian.</p> <p>Longitud suatu meridian ditentukan oleh sudut di antara satah meridian itu dengan satah Meridian Greenwich serta kedudukan meridian itu ke timur atau ke barat Meridian Greenwich.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Melakar bulatan agung melalui Kutub Utara dan Kutub Selatan.</p> <p>b. Menyatakan longitud bagi sesuatu titik yang diberi.</p> <p>c. Melakar dan melabel longitud sesuatu meridian dengan menandakan sudut yang berkenaan.</p>	<p>Perkakasan dan perisian teknologi serta bahan pengajaran dan pembelajaran seperti pakej dinamik geometri, kalkulator, kompas dan set geometri perlu digunakan.</p> <p>Model harus digunakan.</p> <p>Perkenalkan meridian yang melalui Greenwich di England sebagai Meridian Greenwich dan longitudnya <math>0^\circ</math>.</p> <p>Bincangkan bahawa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>semua titik yang terletak pada meridian yang sama mempunyai longitud yang sama;</li> <li>terdapat dua meridian pada satu bulatan agung yang melalui kedua-dua kutub.</li> </ol> <p>Tegaskan bahawa longitud <math>180^\circ T</math> dan longitud <math>180^\circ B</math> merujuk kepada meridian yang sama.</p>

## 9. BUMI SEBAGAI SFERA

# Tingkatan 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>9.2 Latitud</b></p> <p>Bulatan agung yang satahnya berserenjang dengan paksi kutub dikenali sebagai Khatulistiwa.</p> <p>Bulatan pada permukaan bumi yang satahnya selari dengan satah Khatulistiwa dikenali sebagai selarian latitud.</p> <p>Latitud sebagai sudut pada pusat bumi yang dicangkum oleh lengkok suatu meridian bermula dari Khatulistiwa ke selarian latitud.</p> <p>Sudut itu juga menunjukkan kedudukan selarian latitud ke utara atau ke selatan Khatulistiwa.</p>	<p>d. Mencari beza di antara dua longitud.</p> <p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Melakar bulatan yang selari dengan Khatulistiwa.</p> <p>b. Menyatakan latitud bagi sesuatu titik yang diberi.</p> <p>c. Melakar dan melabel sesuatu selarian latitud dengan menandakan sudut yang berkenaan.</p> <p>d. Mencari beza di antara dua latitud.</p>	<p>Bincangkan longitud <math>x^\circ</math> T (atau B) dengan longitud <math>(180 - x)^\circ</math> B (atau T) adalah pada bulatan agung yang sama.</p> <p>Tegaskan latitud khatulistiwa ialah <math>0^\circ</math>.</p> <p>Bincangkan latitud Kutub Utara dan latitud Kutub Selatan masing-masing <math>90^\circ</math> U dan <math>90^\circ</math> S.</p> <p>Bincangkan bahawa semua titik pada selarian latitud yang sama mempunyai latitud yang sama.</p> <p>Libatkan kedudukan tempat sebenar di bumi.</p>

## 9. BUMI SEBAGAI SFERA

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>9.3 Kedudukan Tempat</b></p> <p>Kedudukan tempat pada permukaan bumi ditentukan oleh latitud dan longitudnya.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Menyatakan latitud dan longitud sesuatu tempat yang diberi.</li> <li>Menanda kedudukan sesuatu tempat.</li> <li>Melakar dan melabel latitud dan longitud sesuatu titik yang diberi.</li> </ol>	<p>Tempat pada permukaan bumi diwakili oleh satu titik.</p> <p>Kedudukan tempat A, pada latitud <math>x^\circ</math> U dan longitud <math>y^\circ</math> T ditulis sebagai A ( <math>x^\circ</math> U , <math>y^\circ</math> T)</p>
<p><b>9.4 Jarak pada Permukaan Bumi</b></p> <p>Jarak di antara dua titik pada permukaan bumi sebagai panjang lengkok bulatan yang menghubungkan dua titik itu di sepanjang permukaan bumi.</p> <p>Jarak terpendek di antara dua titik pada permukaan bumi adalah di sepanjang bulatan agung.</p>	<p><b>Aras 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Mencari panjang lengkok bulatan agung dalam batu nautika apabila diberi sudut tercangkum di pusat bumi dan sebaliknya.</li> <li>Mencari jarak di antara dua titik, diukur sepanjang sesuatu meridian, apabila latitud kedua-dua titik diberi.</li> <li>Mencari latitud bagi satu daripada dua titik apabila jarak di sepanjang meridian dan latitud titik yang satu lagi diberi.</li> </ol>	<p>Hadkan kepada batu nautika sebagai unit jarak.</p> <p>Terangkan satu batu nautika sebagai panjang lengkok bulatan agung yang mencangkum sudut satu minit di pusat bumi.</p>

## 9. BUMI SEBAGAI SFERA

## Tingkatan 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<ul style="list-style-type: none"><li>d. Mencari jarak di antara dua titik pada Khatulistiwa apabila longitud kedua-dua titik itu diberi.</li><li>e. Mencari longitud bagi satu daripada dua titik pada:<ul style="list-style-type: none"><li>i. Khatulistiwa</li><li>ii. selarian latitud yang sama apabila jarak di antaranya dan longitud titik yang satu lagi diberi.</li></ul></li><li>f. Menyatakan hubungan antara jejari bumi dengan jejari selarian latitud.</li><li>g. Menyatakan hubungan antara panjang lengkok Khatulistiwa dengan panjang lengkok yang sepadan pada selarian latitud.</li><li>h. Mencari jarak di antara dua titik pada selarian latitud yang sama.</li><li>i. Mencari jarak terpendek di antara dua titik pada permukaan bumi.</li></ul>	<p>Hadkan kepada bulatan agung yang melalui kutub atau pada Khatulistiwa.</p>

## 9. BUMI SEBAGAI SFERA

## Tingkatan 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p><b>Aras 3</b></p> <p>a. Menyelesaikan masalah yang melibatkan:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>i. jarak di antara dua titik;</li><li>ii. perjalanan pada permukaan bumi.</li></ul>	<p>Gunakan knot sebagai unit laju dalam pelayaran dan penerbangan.</p> <p>Pengiraan jarak hanya melibatkan jarak di antara dua titik pada Khatulistiwa, selarian latitud yang sama atau meridian.</p>

## 10. PELAN DAN DONGAKAN

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>10.1 Unjuran Ortogon</b></p> <p>Unjuran ortogon suatu objek kepada suatu satah sebagai imej yang terbentuk pada satah itu oleh normal-normal kepada satah itu daripada objek tersebut.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Mengenal pasti unjuran ortogon.</li> <li>Melukis unjuran ortogon apabila diberi objek dan satah.</li> <li>Membanding dan membeza antara objek dan unjuran ortogon objek itu dari segi panjang sisi dan saiz sudut.</li> </ol>	<p>Perkakasan dan perisian teknologi serta bahan pengajaran dan pembelajaran seperti pakej dinamik geometri, model tiga matra, kit geometri dan model rangka perlu digunakan.</p> <p>Gunakan model pepejal.</p>
<p><b>10.2 Pelan dan Dongakan</b></p> <p>Pelan sesuatu objek sebagai unjuran ortogonnya pada satah mengufuk.</p> <p>Dongakan sesuatu objek sebagai unjuran ortogonnya pada satah mencancang.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Melukis pelan bagi suatu pepejal.</li> <li>Melukis             <ol style="list-style-type: none"> <li>dongakan depan;</li> <li>dongakan sisi bagi suatu pepejal.</li> </ol> </li> </ol>	<p>Tegaskan penggunaan garis putus-putus dan garis penuh dalam lukisan pelan dan dongakan.</p> <p>Jenis pepejal yang diutamakan ialah kuboid, silinder, kon, prisma dan piramid tegak.</p> <p>Hadkan kepada lukisan saiz penuh.</p>

## 10. PELAN DAN DONGAKAN

## Tingkatan 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Melukis</p> <ul style="list-style-type: none"><li>i. pelan;</li><li>ii. dongakan depan; dan</li><li>iii. dongakan sisi</li></ul> <p>bagi sesuatu pepejal mengikut skala tertentu.</p> <p><b>Aras 3</b></p> <p>a. Menyelesaikan masalah yang melibatkan pelan dan dongakan.</p>	<p>Libatkan situasi harian.</p> <p>Termasuk penggunaan mudah dalam senibina seperti membaca pelan rumah.</p> <p>Hadkan kepada masalah mendapatkan maklumat daripada pelan dan dongakan sahaja.</p>

## PENYUMBANG

### Penasihat

Sharifah Maimunah Syed Zin (Ph.D)

Pengarah  
Pusat Perkembangan Kurikulum

Rohani Abd. Hamid (Ph.D)

Timbalan Pengarah  
Pusat Perkembangan Kurikulum

### Penasihat Editorial

Ahmad Hozi H.A. Rahman

Ketua Penolong Pengarah  
(Ketua Bidang Sains dan Matematik)  
Pusat Perkembangan Kurikulum

### Editor

Rusnani Mohd. Sirin

Penolong Pengarah  
(Ketua Unit Matematik)  
Pusat Perkembangan Kurikulum

Rosita Mat Zain

Penolong Pengarah  
Pusat Perkembangan Kurikulum

### Panel Penggubal

Ahmad Hozi H.A. Rahman

Pusat Perkembangan  
Kurikulum

Faridah Hanim Omar

Pusat Perkembangan  
Kurikulum

Rusnani Mohd. Sirin

Pusat Perkembangan  
Kurikulum

Rosita Mat Zain

Pusat Perkembangan  
Kurikulum

Rohana Ismail	Pusat Perkembangan Kurikulum	Mustafa Mahmood	SMK Tun Habab Kota Tinggi, Johor
Ding Hong Eng	Pusat Perkembangan Kurikulum	Roslan Kamaruddin	SMK Ketari Bentong, Pahang
Abdullah Md Isa	Pusat Perkembangan Kurikulum	Saliha Mohd Talib	SM Teknik Klang Klang, Selangor
Aida Suraya Md Yunus (Ph.D)	Universiti Putra Malaysia	Wan Zainul Akhmar Wan Md Zin	Kolej Islam Sultan Alam Shah, Klang, Selangor
Chia Chee Fen (Ph.D)	Maktab Perguruan Ilmu Khas	Noorliah Ahmat	SM Tenik Cheras, Kuala Lumpur
Nor Azlan Zanzali (Ph.D)	Universiti Teknologi Malaysia	Shakila Safri	SM Teknik Melaka Tengah Melaka
Sharifah Norul Akhmar Syed (Ph.D)	Universiti Malaya Kuala Lumpur	Halimah Che' Mat	SMK Tun Tjih, Melaka
Nor Ishak Mohd Salleh	SMK Laksamana Kota Tinggi, Johor	Azman Haron	SMK Lingui Kota Tinggi, Johor
Roslie Ahmad	SMK Tuanku Abdul Rahman Gemas, Negeri Sembilan	Raimah Rani	SMK Wangsa Maju Seksyen 2, Wangsa Maju Kuala Lumpur

Behek Bachok	SM Teknik Johor Bahru Johor	Chiew Chin Mon	Maktab Perguruan Tuanku Bainun Pulau Pinang
Tay Bee Lian	SM Abu Bakar Temerloh, Pahang	Redzuan Arbain	SMK Gedangsa Hulu Selangor, Selangor
Md Radzi Hassan	Maktab Perguruan Tuanku Bainun Pulau Pinang	Khalid Hashim	SMK Tun Fatimah Johor Bahru, Johor
Lokman Mohamad	Maktab Perguruan Kota Bharu Kelantan	Marzita Ahmad	SMK Batu 5, Jalan Ipoh Kuala Lumpur
Liao Yung Far	SM Tinggi Perempuan Melaka	Zainuddin Abbas	Bahagian Sekolah Kementerian Pendidikan
Krishien a/l Gobal	SMK Kg. Pasir Puteh Ipoh, Perak	Azizan Mohd Ali	SMK Felda Jelai Gemas, Negeri Sembilan
Mak Sai Mooi	SMK Jenjarom, Selangor		
<b>Pengendali Sistem</b>	Mohd Razif Hashim	Pusat Perkembangan Kurikulum	