**CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA PELAJARAN MATEMATIKA SMA/MA FASE F+ (Sebagai pilihan untuk kelas XI dan XII)**

Pada akhir fase F+, peserta didik dapat menyelesaikan masalah terkait polinomial, melakukan operasi aljabar pada matriks dan menerapkannya dalam transformasi geometri. Mereka dapat menyatakan vektor pada bidang datar, melakukan operasi aljabar pada vektor dan menggunakannya pada pembuktian geometris. Mereka dapat mengenal berbagai fungsi dan menggunakannya untuk memodelkan fenomena, serta menyatakan sifat-sifat geometri dengan persamaan pada sistem koordinat. Mereka dapat mengevaluasi hasil keputusan dengan menggunakan distribusi peluang dengan menghitung nilai yang diharapkan, dan juga dapat menerapkan konsep dasar kalkulus di dalam konteks pemecahan masalah aplikasi dalam berbagai bidang.

|  |  |
| --- | --- |
| Elemen | Capaian Pembelajaran |
| Bilangan | - |
| Aljabar dan Fungsi | Di akhir fase F+, peserta didik dapat melakukan operasi aritmetika pada polinomial (suku banyak), menentukan faktor polinomial, dan menggunakan identitas polinomial untuk menyelesaikan masalah. Peserta didik dapat melakukan operasi aljabar pada matriks dan menerapkannya dalam transformasi geometri. Peserta didik dapat menyatakan fungsi trigonometri menggunakan lingkaran satuan, memodelkan fenomena periodik dengan fungsi trigonometri, dan membuktikan serta menerapkan identitas trigonometri dan aturan kosinus dan sinus. Peserta didik dapat mengenal berbagai fungsi (termasuk fungsi rasional, fungsi akar, fungsi eksponensial, fungsi logaritma, fungsi nilai mutlak, fungsi tangga, dan fungsi piecewise) dan menggunakannya untuk memodelkan berbagai fenomena. |
| Pengukuran | - |
| Geometri | Di akhir fase F+, peserta didik dapat menyatakan vektor pada bidang datar, dan melakukan operasi aljabar pada vektor. Mereka dapat melakukan pembuktian geometris menggunakan vektor. Peserta didik dapat menyatakan sifat-sifat geometri dari persamaan lingkaran, elips dan persamaan garis singgung. |
| Analisis Data dan Peluang | Di akhir fase F+, peserta didik memahami variabel diskrit acak dan fungsi peluang, dan menggunakannya dalam memodelkan data. Mereka dapat menginterpretasi parameter distribusi data secara statistik (seragam, binomial dan normal), menghitung nilai harapa distribusi binomial dan normal, dan menggunakannya dalam penyelesaian masalah. |
| Kalkulus | Di akhir fase F+, peserta didik dapat memahami laju perubahan dan laju perubahan rata-rata, serta laju perubahan sesaat sebagai konsep kunci derivatif (turunan), baik secara geometris maupun aljabar. Mereka dapat menentukan turunan dari fungsi polinomial,eksponensial, dan trigonometri, dan menerapkan derivatif (turunan) untuk membuat sketsa kurva, menghitung gradien dan menentukan persamaan garis singgung, menentukan kecepatan sesaat dan menyelesaikan soal optimasi. Mereka dapat memahami integral, baik sebagai proses yang merupakan kebalikan dari derivatif (turunan) dan juga sebagai cara menghitung luas. Mereka memahami teorema dasar kalkulus sebagai penghubung antara derivatif (turunan) dan integral. |

**ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN**

**MATEMATIKA SMA/MA**

**FASE F+ KELAS XI**

**BAB I: POLINOMIAL**

**Tujuan Pembelajaran:**

Setelah proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat:

1. menentukan operasi aritmetika pada polinomial (suku banyak);
2. menentukan pembagian polinomial dan menggunakan Teorema Sisa;
3. menentukan faktor polinomial;
4. menggunakan identitas polinomial untuk menyelesaikan masalah.

**Alur Tujuan Pembelajaran:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Elemen:**  Aljabar dan Fungsi | | | |
| **Capaian Pembelajaran:**  Di akhir fase F+, peserta didik dapat melakukan operasi aritmetika pad polinomial (suku banyak), menentukan faktor polinomial, dan menggunakan identitas polinomial untuk menyelesaikan masalah. | | | |
| **Materi** | **Tujuan Pembelajaran** | **Modul Ajar** | **JP** |
| 1. A | Peserta didik dapat menentukan pengertian fungsi polinomial, nilai fungsi polynomial dan kesamaan polynomial, sifat operasi aljabar pada polynomial dan factor suatu polinomial | 1 | 4 |
| 1. B | Peserta didik dapat menentukan nilai polinomial dengan metode Horner | 1 | 2 |
| 1. C | Peserta didik dapat melakukan pembagian polynomial dengan metode susun ke bawah dan dengan metode sintesis (Metode Horner) | 1 | 4 |
| 1. D | Peserta didik dapat menyelesaikan masalah terkait dengan teorema sisa | 1 | 6 |
| 1. E | Peserta didik dapat menyelesaikan masalah terkait dengan teorema faktor | 1 | 4 |
| 1. F | Peserta didik dapat menyelesaikan masalah persamaan polinomial | 1 | 2 |
| 1. G | Peserta didik dapat menentukan hubungan akar-akar polinomial dengan koefisien-koefisien suku | 1 | 2 |
| 1. H | Peserta didik dapat mengubah pecahan aljabar ke dalam bentuk fungsi pecahan sebagian | 1 | 2 |
| 1. I | Peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang melibatkan polinomial | 1 | 2 |
| **TOTAL JAM PELAJARAN (JP)** | | | **28** |

**BAB II: OPERASI MATRIKS**

**Tujuan Pembelajaran:**

Setelah proses pembelajaran, peserta didik dapat:

1. menjelaskan matriks dan kesamaan matriks dengan menggunakan masalah kontekstual;
2. melakukan operasi pada matriks yang meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian skalar, dan perkalian, serta transpos matriks;
3. menganalisis sifat-sifat determinan dan invers matriks berordo 2 × 2 dan 3 × 3;
4. menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan matriks dan operasinya;
5. menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan determinan dan invers matriks berordo 2 × 2 dan 3 × 3

**Alur Tujuan Pembelajaran:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Elemen:**  Aljabar dan Fungsi | | | |
| **Capaian Pembelajaran:**  Di akhir fase F+,peserta didik dapat melakukan operasi aljabar pada matriks | | | |
| **Materi** | **Tujuan Pembelajaran** | **Modul Ajar** | **JP** |
| 1. A | Peserta didik dapat menentukan operasi penjumlahan, pengurangan matriks, transpôs matriks serta kesamaan matriks | 2 | 4 |
| 1. B | Peserta didik dapat menentukan perkalian matriks dan sifat-sifatnya | 2 | 4 |
| 1. C | Peserta didik dapat menentukan determinan dan invers matriks berordo 2x2 serta sifat-sifatnya | 2 | 4 |
| 1. D | Peserta didik dapat menyelesaikan persamaan matriks berbentuk AX=B dan XA=B | 2 | 4 |
| 1. E | Peserta didik dapat menentukan determinan, minor kofaktor matriks 3x3 dan invers matriks 3x3 | 2 | 4 |
| 1. F | Peserta didik dapat menyelesaikan permaslahan nyata terkait matriks | 2 | 4 |
| **TOTAL JAM PELAJARAN (JP)** | | | **24** |

**BAB III: TRANSFORMASI GEOMETRI**

**Tujuan Pembelajaran:**

Setelah proses pembelajaran, peserta didik dapat:

1. menjelaskan definisi dari beberapa transformasi;
2. melakukan berbagai macam transformasi geometri terhadap berbagai macam bentuk geometri;
3. mendeskripsikan transformasi menggunakan koordinat Cartesius;
4. mengidentifikasi dan menggunakan komposisi transformasi geometri;
5. mengoperasikan komposisi transformasi geometri menggunakan operasi matriks;
6. menerapkan transformasi geometri dalam permasalahan nyata

**Alur Tujuan Pembelajaran:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Elemen:**  Aljabar dan Fungsi | | | |
| **Capaian Pembelajaran:**  Di akhir fase F+, Peserta didik dapat melakukan operasi aljabar pada matriks dan **menerapkannya dalam transformasi geometri** | | | |
| **Materi** | **Tujuan Pembelajaran** | **Modul Ajar** | **JP** |
| 1. A | Peserta didik dapat menentukan komponen trasnlasi dan hasil translasi menggunakan matriks | 3 | 4 |
| 1. B | Peserta didik dapat melakukan macam-macam refleksi/pencerminan berbagai macam bentuk geometri | 3 | 6 |
| 1. C | Peserta didik dapat melakukan macam-macam rotasi/perputaran berbagai macam bentuk geometri | 3 | 6 |
| 1. D | Peserta didik dapat melakukan macam-macam dilatasi/pembesaran atau pengecilan berbagai macam bentuk geometri | 3 | 4 |
| 1. E | Peserta didik menentukan hasil transformasi komposisi dua translasi | 3 | 2 |
| 1. F | Peserta didik menentukan hasil transformasi komposisi dua refleksi | 3 | 2 |
| 1. G | Peserta didik menentukan hasil transformasi komposisi dua rotasi dengan pusat yang sama | 3 | 2 |
| 1. H | Peserta didik dapat menentukan hasil transformasi menggunakan komposisi transformasi dengan matriks | 3 | 2 |
| 1. I | Peserta didik dapat menyelesaikan masalah terkait transformasi geometri | 3 | 2 |
| **TOTAL JAM PELAJARAN (JP)** | | | **30** |

**SEMESTER II**

**BAB IV: FUNGSI TRIGONOMETRI**

**Tujuan Pembelajaran:**

Setelah proses pembelajaran, peserta didik dapat:

1. menggeneralisasi nilai trigonometri untuk sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi;
2. membuktikan serta menerapkan identitas trigonometri;
3. menjelaskan fungsi trigonometri dengan menggunakan lingkaran satuan;
4. memodelkan fenomena periodik dengan fungsi trigonometri.

**Alur Tujuan Pembelajaran:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Elemen:**  Aljabar dan Fungsi | | | |
| **Capaian Pembelajaran:**  **Peserta didik dapat menyatakan fungsi trigonometri menggunakan lingkaran satuan, memodelkan fenomena periodik dengan fungsi trigonometri,** dan membuktikan serta menerapkan identitas trigonometri dan aturan kosinus dan sinus. | | | |
| **Materi** | **Tujuan Pembelajaran** | **Modul Ajar** | **JP** |
| 1. A | Peserta didik dapat menggeralisasi nilai trigonometri untuk sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi (Fenomena Periodik) | 4 | 6 |
| 1. B | Peserta didik dapat membuktikan serta menerapkan identitas trigonometri | 4 | 4 |
| 1. C | Peserta didik dapat melakukan pengubahan satuan sudut | 4 | 2 |
| 1. D | Peserta didik dapat menjelaskan fungsi sinus beserta karakteristiknya | 4 | 4 |
| 1. E | Peserta didik dapat menjelaskan fungsi cosinus beserta karakteristiknya | 4 | 2 |
| 1. F | Peserta didik dapat menjelaskan fungsi tangen beserta karakteristiknya | 4 | 2 |
| **TOTAL JAM PELAJARAN (JP)** | | | **20** |

**BAB V: ATURAN SINUS DAN COSINUS**

**Tujuan Pembelajaran:**

Setelah proses pembelajaran, peserta didik dapat:

1. menjelaskan aturan sinus dan kosinus,
2. menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan kosinus

**Alur Tujuan Pembelajaran:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Elemen:**  **Aljabar dan Fungsi** | | | |
| **Capaian Pembelajaran:**  **Peserta didik dapat** menyatakan fungsi trigonometri menggunakan lingkaran satuan, memodelkan fenomena periodik dengan fungsi trigonometri**,** **dan membuktikan serta menerapkan identitas trigonometri dan aturan kosinus dan sinus.** | | | |
| **Materi** | **Tujuan Pembelajaran** | **Modul Ajar** | **JP** |
| 1. A | Peserta didik dapat menggunakan aturan sinus untuk mencari Panjang sisi segitiga dan besar sudut segitiga | 5 | 4 |
| 1. B | Peserta didik dapat menggunakan aturan kosinus untuk mencari Panjang sisi segitiga dan besar sudut segitiga | 5 | 4 |
| 1. C | Peserta didik dapat menyelesaikan masalah luas segitiga dengan aturan sinus dan kosinus | 5 | 4 |
| 1. D | Peserta didik dapat menyelesaikan masalah jurusan tiga angka dengan aturan sinus dan kosinus | 5 | 4 |
| **TOTAL JAM PELAJARAN (JP)** | | | **16** |

**BAB VI: FUNGSI DAN PEMODELANNYA**

**Tujuan Pembelajaran:**

Setelah proses pembelajaran, peserta didik dapat:

1. menggambar berbagai fungsi khusus (termasuk fungsi rasional, fungsi akar, fungsi eksponensial, fungsi logaritma, fungsi nilai mutlak, fungsi tangga dan fungsi piecewise);
2. menentukan karakteristik berbagai fungsi khusus;
3. memodelkan berbagai fenomena menggunakan berbagai fungsi khusus;
4. menyelesaikan masalah kontekstual dengan pemodelan berbagai fungsi khusus.

**Alur Tujuan Pembelajaran:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Elemen:**  **Aljabar Dan Fungsi** | | | |
| **Capaian Pembelajaran:**  Peserta didik dapat mengenal berbagai fungsi (termasuk fungsi rasional, fungsi akar, fungsi eksponensial, fungsi logaritma, fungsi nilai mutlak, fungsi tangga, dan fungsi piecewise) dan menggunakannya untuk memodelkan berbagai fenomena. | | | |
| **Materi** | **Tujuan Pembelajaran** | **Modul Ajar** | **JP** |
| 1. A | Peserta didik dapat menggambar berbagai fungsi khusus yaitu mendeskripsikan konsep skalar dan vektor, serta penggunaan skalar dan vektor untuk membuktikan berbagai sifat yang terkait dengan jarak dan sudut tersebut | 6 | 8 |
| 1. B | Peserta didik dapat menggambar fungsi nilai mutlak, fungsi tangga, fungsi ganjil-genap dan fungsi *piecewise* | 6 | 6 |
| 1. C | Peserta didik dapat menggambar berbagai fungsi khusus yaitu fungsi eksponensial dan fungsi logaritma serta menentukan karakteristik fungsi tersebut | 6 | 6 |
| 1. D | Peserta didik dapat memodelkan dan menyelesaiakan masalah kontekstual menggunakan fungsi eksponensial dan fungsi logaritma | 6 | 4 |
| **TOTAL JAM PELAJARAN (JP)** | | | **24** |

**BAB VII: VEKTOR DAN OPERASINYA**

**Tujuan Pembelajaran:**

Setelah proses pembelajaran, peserta didik dapat:

1. menjelaskan deskripsi konsep skalar dan vektor, serta penggunaan skalar dan vektor untuk membuktikan berbagai sifat yang terkait dengan jarak dan sudut;
2. menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan skalar dan vektor;
3. menjelaskan sifat kesimetrian dan sifat sudut pada segitiga;
4. menjelaskan sifat segi empat dan lingkaran;
5. menggunakan dalil titik tengah dan dalil intersept pada segitiga untuk menyelesaikan masalah geometri;
6. menggunakan dalil segmen garis untuk menyelesaikan masalah geometri;
7. menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor, operasi vektor, panjang vektor, serta sudut antarvektor dalam ruang berdimensi dua (bidang) dan berdimensi tiga;
8. menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan vektor, operasi vektor, panjang vektor, sudut antarvektor dalam ruang berdimensi dua (bidang) dan berdimensi tiga.

**Alur Tujuan Pembelajaran:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Elemen:**  **Geometri** | | | |
| **Capaian Pembelajaran:**  Di akhir fase F+, peserta didik dapat menyatakan vektor pada bidang datar, dan melakukan operasi aljabar pada vektor. Mereka dapat melakukan pembuktian geometris menggunakan vektor. | | | |
| **Materi** | **Tujuan Pembelajaran** | **Modul Ajar** | **JP** |
| 1. A | Peserta didik dapat mendeskripsikan konsep skalar dan vektor, serta penggunaan skalar dan vektor untuk membuktikan berbagai sifat yang terkait dengan jarak dan sudut; | 7 | 4 |
| 1. B | Peserta didik dapat menyelesaikan operasi aljabar pada vector di R2 | 7 | 6 |
| 1. C | Peserta didik dapat menyelesaikan operasi aljabar pada vector di R3 | 7 | 6 |
| 1. D | Peserta didik dapat menggunakan dalil segmen garis untuk menyelesaikan masalah geometri | 7 | 2 |
| 1. E | Peserta didik dapat menentukan hasil kali scalar dua vektor serta sudut atara dua vektor | 7 | 6 |
| 1. G | Peserta didik dapat menentukan proyeksi orthogonal vektor | 7 | 6 |
| **TOTAL JAM PELAJARAN (JP)** | | | **30** |