

**Silabus Kompetisi Sains Jatim  
SMA Awards 2023**

**MATEMATIKA**

**Aljabar:**

- Sistem bilangan real,
  - Himpunan bilangan real dilengkapi dengan operasi tambah dan kali beserta sifat-sifatnya.
  - Sifat urutan (sifat trikotomi, relasi lebih besar/kecil dari, beserta sifat-sifatnya)
- Ketaksamaan
  - Penggunaan sifat urutan untuk menyelesaikan soal-soal ketaksamaan.
  - Penggunaan sifat bahwa kuadrat bilangan real selalu non negatif untuk menyelesaikan soal-soal ketaksamaan.
  - Ketaksamaan yang berkaitan dengan rata-rata kuadratik, rata-rata aritmatika, rata-rata geometri, dan rata-rata harmonik.
- Nilai mutlak
  - Pengertian nilai mutlak dan sifat-sifatnya
  - Aspek geometri nilai mutlak
  - Persamaan dan ketaksamaan yang melibatkan nilai mutlak
- Suku banyak (polinomial)
  - Algoritma pembagian (euclid)
  - Teorema sisa (remainder theorem)
  - Teorema faktor (factor theorem)
  - Teorema Vieta (sifat simetri akar)
- Fungsi
  - Pengertian dan sifat-sifat fungsi
  - Komposisi fungsi
  - Fungsi invers
  - Pencarian fungsi yang memenuhi sifat tertentu
- Sistem koordinat bidang
  - Grafik fungsi
  - Persamaan dan grafik fungsi irisan kerucut (lingkaran, ellips, parabola, dan hiperbola)
- Barisan dan deret
  - Suku ke- $n$  suatu barisan
  - Jumlah  $n$  suku pertama suatu deret
  - Deret tak hingga
  - Notasi sigma
- Persamaan dan sistem persamaan
  - Penggunaan sifat-sifat fungsi untuk menyelesaikan persamaan dan sistem persamaan

- Penggunaan ketaksamaan untuk menyelesaikan persamaan dan sistem persamaan

## **Geometri:**

- Hubungan antara garis dan titik
- Hubungan antara garis dan garis
- Bangun-bangun bidang datar
  - Segitiga
  - Segiempat
  - Segibanyak beraturan
  - Lingkaran
- Kesebangunan dan kekongruenan
- Sifat-sifat segitiga: garis istimewa (garis berat, garis bagi, garis tinggi, garis sumbu)
- Dalil Menelaus
- Dalil Ceva
- Dalil Stewart
- Relasi lingkaran dengan titik
  - Titik kuasa (power of point)
- Relasi lingkaran dengan garis:
  - Bersinggungan
  - Berpotongan
  - Tidak berpotongan
- Relasi lingkaran dengan segitiga:
  - Lingkaran dalam
  - Lingkaran luar
- Relasi lingkaran dengan segiempat:
  - Segi empat tali busur (beserta sifat-sifatnya)
  - Dalil Ptolomeus
- Relasi lingkaran dengan lingkaran:
  - Dua lingkaran tidak beririsan: baik salah satu di dalam atau di luar yang lain
  - Dua lingkaran beririsan di satu titik (bersinggungan): dari dalam atau dari luar
  - Dua lingkaran beririsan di dua titik
  - Lingkaran-lingkaran sepusat (konsentris)
- Garis-garis yang melalui satu titik (konkuren), titik-titik yang segaris (kolinier)
- Trigonometri (perbandingan, fungsi, persamaan, dan identitas)
- Bangun-bangun ruang sederhana
- Vektor
- Bidang Tiga
- Transformasi Geometri

### **Kombinatorika:**

- Prinsip pencacahan
  - Prinsip penjumlahan
  - Prinsip perkalian
  - Permutasi dan kombinasi
  - Penggunaan prinsip pencacahan untuk menghitung peluang suatu kejadian
- Prinsip rumah merpati (pigeonhole principle, prinsip Dirichlet)
- Prinsip paritas

### **Teori bilangan:**

- Sistem bilangan bulat (himpunan bilangan bulat dan sifat-sifat operasinya)
- Keterbagian (pengertian, sifat-sifat elementer, algoritma pembagian)
- Faktor persekutuan terbesar dan kelipatan persekutuan terkecil, relatif prima, algoritma Euclid
- Bilangan prima
- Teorema dasar aritmatika (faktorisasi prima)
- Persamaan dan sistem persamaan bilangan bulat
- Fungsi tangga

### **Kalkulus:**

- Limit dan Kekontinuan
  - Pengantar notasi limit
  - Penghitungan limit
  - Limit di tak-hingga
  - Limit perpangkatan
  - Limit dengan teorema De Moivre
  - Kekontinuan
- Diferensiasi
  - Garis singgung dan laju perubahan
  - Fungsi turunan
  - Diferensiasi
  - Aturan rantai (chain rule) dan diferensiasi implisit
  - Aturan perkalian (product rule)
- Aplikasi Turunan

- Laju-laju yang berkaitan
- Selang naik dan selang turun, kecekungan fungsi
- Ekstrim relative, uji turunan pertama dan kedua
- Grafik polinomial dan fungsi rasional
- Nilai maksimum atau minimum suatu fungsi
- Aplikasi masalah maksimum dan minimum
- Teorema Rolle, Teorema nilai rata-rata (Intermediate value theorem)
- Integrasi
  - Anti-turunan, Integral tak tentu
  - Integrasi dengan substitusi
  - Luas sebagai limit
  - Integral tertentu
  - Integral Parsial
  - Integral Trigonometri
  - Teorema Fundamental Kalkulus Pertama
  - Hampiran jumlah Reimann
  - Teorema fundamental kalkulus kedua

## **FISIKA**

1. Pengukuran
2. Vektor
3. Kinematika
4. Dinamika
5. Fluida
6. Impuls dan momentum
7. Usaha, Energi dan Daya
8. Panas
9. Elastisitas
10. Getaran
11. Gelombang
12. Gravitasi
13. Optika
14. Bunyi
15. Listrik
16. Magnet
17. Radioaktif
18. Fisika modern

## **KIMIA**

### **1. Kimia Analitik**

- Stoikiometri
- Titrasi
- Absorbansi
- Spektrofotometri

- Analisa Kualitatif

## **2. Kimia Organik**

- Tata nama
- Gugus Fungsi dan Reaksinya
- Polimer
- Biokimia

## **3. Kimia Fisik**

- Teori Gas
- Fasa Zat
- Termodinamika
- Keseimbangan
- Elektrokimia
- Laju Reaksi
- Sifat Koligatif
- Radioaktif

## **4. Kimia Anorganik**

- Atom, Molekul, Tabel Periodik
- Ikatan Kimia
- Sifat Golongan Utama
- Senyawa Kompleks
- Struktur Kristal
- Proses Industri Kimia

# **BIOLOGI**

## **A. Biologi Sel**

### 1. Struktur dan fungsi sel

- Komponen kimia sel
- Protein: asam amino, triplet kodon, struktur protein
- Klasifikasi protein berdasarkan fungsinya: Protein struktur dan enzim

### 2. Enzim

- Struktur kimia enzim: Apoenzim dan koenzim

- Model kerja enzim: Ikatan enzim dengan substrat
- Denaturasi enzim
- 3. Asam nukleat
  - DNA
  - RNA
- 4. Organel-organel sel
  - Nukleus (inti sel) = Membran inti (nukleohyaloplasm), Kromosom, Nukleoli,
  - Sitoplasma = Membran sel, Hyaloplasm, Mitokondria, Retikulum endoplasma, Ribosom, Aparatus golgi, Lisosom, Membran vakuola, Proplastid,
  - Plastid = Kloroplast, Kromoplast, Leucoplast (contoh: amiloplast)
- 6. Metabolisme sel
  - Katabolisme (penguraian) karbohidrat
  - Penguraian secara anaerob (respirasi anaerob) = Glikolisis
  - Respirasi aerob = Glikolisis, siklus asam sitrat dan fosforilasi oksidatif
  - Penguraian lemak dan protein
  - Fotosintesis = Reaksi gelap dan Reaksi terang (Siklus Calvin)
- 7. Sintesa protein
  - Transkripsi
  - Translasi
- 8. Transport melalui membran-membran
  - Difusi
  - Osmosis
- 9. Mitosis dan Meiosis
  - Siklus sel: interfase dan mitosis
  - Kromatid, haploid dan diploid, genom, sel somatik dan sel generatif, gamet, pindah silang
  - Meosis I dan meiosis II
- 10. Mikrobiologi
  - Organisasi sel prokariot
  - Morfologi
- 11. Bioteknologi
  - Manipulasi genetik pada organisme

## **B. Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan**

1. Struktur dan fungsi jaringan dan organ-organ yang terlibat dalam:

- Fotosintesis = transpirasi dan pertukaran gas,
- Daun: struktur dan fungsi stomata

2. Transport air, mineral dan bahan lainnya

- Akar: Struktur (endodermis)
- Batang: Struktur (Ikatan pembuluh)

### **C. Anatomi dan Fisiologi Hewan**

(Vertebrata, terutama manusia)

1. Pencernaan dan nutrisi

- Saluran pencernaan (termasuk hati dan pancreas)
- Pencernaan secara mekanik dan kimiawi

2. Respirasi

- Mekanisme bernafas
- Pertukaran gas
- Organ-organ pernafasan

3. Sirkulasi

- Darah: plasma darah, sel darah merah, sel darah putih dan keping-keping darah
- Sirkulasi darah: Arteri, kapiler, vena dan jantung
- Sistem Limfa: Jaringan fluid, limfa

4. Ekskresi

- Struktur dan fungsi ginjal
- Produksi urin

5. Pengaturan (saraf dan hormon)

- Sistem saraf: Sistem saraf perifer, system saraf pusat (otak dan sumsum tulang belakang), system saraf autonomy (simpatetik dan parasimpatetik), reflex, organ-organ indera (mata dan telinga)
- Sistem endokrin: Kelenjar pituitary, kelenjar tiroid, pulau Langerhans, medulla adrenal, korteks adrenal, ovarium dan testis

6. Reproduksi dan Perkembangan

- Struktur dan fungsi system reproduksi jantan dan betina
- Ovulasi dan siklus menstruasi
- Pembuahan

-Pembentukan ectoderm, mesoderm dan endoderm

## 7. Imunitas

-Antigen dan antibody

## **D. Genetika dan Evolusi**

1. Variasi : mutasi dan modifikasi

2. Hereditas Mendel

- Persilangan monohybrid
- Persilangan dihibrid

3. Alel multipel, rekombinan dan keterpautan sex (sex linkage)

4. Prinsip Hardy-Weinberg

5. Mekanisme evolusi

-Mutasi

-Seleksi alam

-Isolasi reproduksi

-Adaptasi

## **E. Ekologi**

1. Organisme individu

2. Populasi

-Struktur populasi = Penyebaran, umur, struktur dan ukuran jenis kelamin

- Regulasi populasi = Dinamika metapopulasi

3. Komunitas biotik

-Keragaman dan kekayaan spesies

-Relung, prinsip kompetisi eksklusif

-Interaksi interspesifik = Kompetisi, predasi, simbiosis

-Dinamika komunitas = Suksesi

-Bioma terrestrial

-Bioma perairan

4. Ekosistem

-Struktur trofik = Jaring-jaring makanan

-Tingkatan trofik = Produsen, konsumen, dekomposer

-Aliran energi

-Produktivitas = Produktivitas primer bersih dan kotor, Efisiensi transfer energi



-Daur biogeokimia

## **GEOGRAFI**

1. Iklim dan Perubahan Iklim
2. Kebencanaan dan Manajemen Bencana
3. Sumber Daya dan Manajemen Sumber Daya
4. Geografi Lingkungan dan Pembangunan Berkelanjutan
5. Geomorfologi dan Penggunaan Lahan
6. Geografi Pertanian dan Permasalahan Pangan
7. Kependudukan dan Dinamika Penduduk
8. Geografi Kota, Peremajaan Kota, dan Perencanaan Kota
9. Geografi Pembangunan dan Teori Keruangan
10. Pariwisata dan Manajemen Pariwisata
11. Geografi Ekonomi dan Globalisasi
12. Geografi Budaya dan Identitas Regional

## **EKONOMI**

1. Pengantar ilmu ekonomi
2. Mekanisme Pasar
3. Elastisitas
4. Perilaku Konsumen dan Produsen
5. Perilaku Biaya
6. Struktur Pasar (Pasar Persaingan Sempurna, Persaingan Monopolistik, Oligopoli, Monopoli)
7. Pasar input
8. Pendapatan Nasional
9. Teori Konsumsi
10. Kebijakan Fiskal dan Moneter
11. Perdagangan Internasional
12. Inflasi dan Pengangguran
13. Manajemen Keuangan
14. Perpajakan
15. Akuntansi Perusahaan Jasa

Notes: Silabus di atas tidak bersifat mengikat dimana ada kemungkinan terdapat soal yang sedikit

berbeda dari silabus namun masih dalam koridor Ilmu Ekonomi, Manajemen Keuangan, Perpajakan, dan Akuntansi

## **ASTRONOMI**

1. Astronomi dasar
2. Fotometri
3. Spektroskopi
4. Mekanika Benda Langit
5. Tata koordinat benda langit
6. Instrumentasi
7. Kosmologi

## **KEBUMIHAN**

1. Geologi Dasar
2. Tektonik Lempeng
3. Kristalografi
4. Mineralogi
5. Petrologi Batuan Beku
6. Petrologi Batuan Sedimen
7. Petrologi Batuan Metamorf
8. Petrologi Batuan Piroklastik
9. Paleontologi
10. Geologi Sejarah
11. Sedimentologi
12. Stratigrafi
13. Geologi Struktur
14. Geomorfologi
15. Geofisika
16. Peta Geologi
17. Meteorologi Dasar
18. Komposisi Atmosfer
19. Struktur Vertikal Atmosfer
20. Proses Termal dan Kelembapan
21. Awan

22. Hujan
23. Stabilitas Atmosfer
24. Sirkulasi Atmosfer
25. ENSO
26. Muson
27. Siklon Tropis
28. Front
29. Tornado
30. Siklon Ekstratropis
31. Tornado
32. Klasifikasi Iklim
33. Instrumentasi Meteorologi
34. Peristiwa Optik
35. Astronomi Dasar
36. Konsep Waktu
37. Pembentukan Semesta dan Tata Surya
38. Astrofisika
39. Mekanika Benda Langit
40. Spektroskopi
41. Fotometri
42. Instrumentasi Teleskop
43. Astronomi Bola
44. Tata Surya
45. Exoplanet
46. Gerhana
47. Evolusi Bintang
48. Teori" Astronomi yang lain
49. Oseanografi Dasar
50. Lapisan lapisan laut
51. Komposisi Laut
52. Arus laut
53. Gelombang Lait
54. Matematika Dasar
55. Fisika Dasar

56. Kimia Dasar

57. Pengetahuan Umum

Notes: Silabus di atas tidak bersifat mengikat dimana ada kemungkinan terdapat soal yang sedikit berbeda dari silabus namun masih dalam koridor Geologi, Meteorologi, Astronomi, Oseanografi