

## MATERI DAN PELAKSANAAN OLIMPIADE NASIONAL MIPA-PT

### 1. Materi Olimpiade

#### a. Materi olimpiade Matematika

Materi olimpiade matematika mencakup: aljabar linier, struktur aljabar, analisis real, analisis kompleks dan kombinatorika, analisis numerik dan riset operasi dengan deskripsi masing-masing materi sebagai berikut:

##### 1) Aljabar linier

Operasi matriks dan sifat-sifatnya: determinan; ruang vektor real dan kompleks: subruang, bebas linier, basis dan dimensi, hasil tambah langsung; transformasi linier: peta, inti, rank dan nolitas, matriks representasi, keserupaan, proyeksi; nilai dan vektor karakteristik: diagonalisasi; ruang hasil kali dalam: norma, ortogonal, proses Gram-Schmidt, komplemen ortogonal.

##### 2) Struktur aljabar

Grup, subgrup, subgrup normal, grup kuosien, homomorfisma grup, Teorema Lagrange, ring, integral domain, field, karakteristik ring, ideal, ring kuosien, daerah Euklid, ring polinomial.

##### 3) Analisis real

Bilangan real, supremum dan infimum, barisan, limit fungsi, fungsi kontinu, turunan fungsi, teorema Taylor, integral Riemann, deret fungsi, dan topologi di  $\mathbb{R}$  (himpunan terbuka, himpunan tertutup, titik limit, himpunan kompak, fungsi kontinu, ruang metrik).

##### 4) Analisis kompleks

Bilangan kompleks, fungsi kompleks, transformasi elementer, fungsi analitik, integral kompleks, barisan bilangan dan deret kompleks, dan residu dan kutub.

##### 5) Kombinatorika

Koefisien binomial, pohon, the Marriage Theorem, tiga prinsip dasar (pigeon hole, inklusi-eksklusi, dan paritas), Eulerian dan Hamiltonian, dan rekuren.

#### b. Materi olimpiade Kimia

Materi olimpiade Kimia mencakup: Kimia Anorganik, Kimia Fisika, Kimia Organik, dan Kimia Analitik dengan deskripsi masing-masing materi sebagai berikut:

##### 1) Kimia Anorganik

Konfigurasi elektronik atom dan ion; tren dalam susunan berkala (unsur-unsur utama); tren dalam sifat-sifat kimia (golongan utama); Struktur molekul; struktur kristal logam dan ionik; energi kisi (persamaan Born-Landé dan Kapustinskii); diagram Born Haber; tata nama; Hitungan kimia; isotop; siklus alami: blok s, blok p dan blok d; penulisan reaksi pengkompleksan; definisi bilangan koordinasi; prediksi bilangan koordinasi ion kompleks dan molekul; tetapan pembentukan kompleks; keadaan  $E_g$  dan  $T_{2g}$ : kompleks oktahedral spin tinggi dan rendah; perhitungan kelarutan  $AgCl$  dalam  $NH_3$  (dari  $K_{sp}$  dan  $K_f$ ); bentuk cis dan trans.

##### 2) Kimia Fisika

Kesetimbangan kimia; kesetimbangan ionik; kesetimbangan elektroda; kinetika reaksi homogen; termodinamika (hukum I); termodinamika (hukum II); sistem fasa; tingkat energi atom hidrogen; kuadrat fungsi gelombang dan kebolehjadian; pemahaman persamaan Schrodinger sederhana; bilangan kuantum  $n, l, m$ ; bentuk dan konfigurasi ruang orbital  $p, d$ ; diagram orbital molekul  $H_2, N_2$  dan  $O_2$ ; orde ikatan  $O_2, O_2^-, O_2^+$ ; elektron tak berpasangan dan sifat paramagnet; teori Huckel untuk senyawa aromatik; asam dan basa Lewis; asam basa keras lunak.

### 3) Kimia Organik

Alkana; sikloalkana; alkena; alkuna; arena, polisiklik dan heterosiklik; stereokimia; senyawa halogen; alkohol, fenol, dan eter; senyawa karbonil; asam karboksilat dan turunannya; senyawa nitrogen; makromolekul dan polimer; asam amino dan protein; asam lemak dan lemak; karbohidrat (polisakarida); asam nukleat; reaksi perisiklik; elusidasi struktur; sintesis organik.

### 4) Kimia Analitik

Pemilihan indikator untuk asidimetri; kurva titrasi; pH (asam lemah dan kuat); potensial sel (titrasi redoks); perhitungan buffer; identifikasi  $Ag^+, Ba^{2+}, Cl^-, SO_4^{2-}, Al^{3+}, NO_2^-, NO_3^-, Bi^{3+}, VO_3^-, ClO_3^-, Ti^{4+}$ , uji nyala: K, Ca, Sr; hukum Beer-Lambert; spektroskopi UV-VIS, IR; spektrometer massa; NMR; AAS; sinar-X; polarimetri.

## c. Materi olimpiade Fisika

Materi olimpiade fisika mencakup: mekanika klasik, mekanika kuantum, elektrodinamika, termodinamika, dan fisika modern dengan deskripsi masing-masing materi sebagai berikut:

### 1) Mekanika Klasik

Formalisme Newton, Lagrange, Hamilton; Osilasi; Gerak Gaya Sentral; Gerak dalam kerangka Non Inersia; Dinamika sistem partikel; Dinamika Fluida.

### 2) Mekanika Kuantum

Probabilitas dan persamaan Schroedinger; Potensial 1 Dimensi; Osilator harmonis sederhana; momentum angular; atom Hidrogen; Teori Perturbasi; Sistem banyak partikel; Teori Hamburan.

### 3) Elektrodinamika

Elektrostatik; Magnetostatik; Persamaan Maxwell; Persamaan kontinuitas dan teorema pointing; Gelombang EM; Radiasi multipole; Relativitas khusus.

### 4) Termodinamika

Hukum Termodinamika; Prinsip Entropi Maksimum dan kriteria keseimbangan; Transformasi Legendre dan potensial termodinamika; Relasi termodinamika dan campuran; Distribusi kanonik kecil, kanonik dan kanonik besar; Fungsi partisi; Transisi Fase.

### 5) Fisika Modern

Molekul dan spektroskopi; Konduktor dan semikonduktor; Superkonduktor dan kemagnetan; Model Nuklir; Peluruhan dan Reaksi Nuklir; Partikel elementar, astrofisika, dan kosmologi.

## 2. Tipe Tes/Soal

Tes/soal olimpiade Matematika, Kimia dan Fisika terdiri dari dua jenis soal yaitu tipe jawaban singkat dan tipe uraian.

## 3. Bidang Tes dan Alokasi Waktu

Tes Tahap II dan Tahap III akan diselenggarakan dalam 2 hari dengan alokasi waktu sebagai berikut:

<b>Hari pertama</b>	Matematika	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Analisis real</li><li>▪ Kombinatorika</li></ul>	1 x 120 menit 1 x 120 menit
	Kimia	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Kimia Fisika</li><li>▪ Kimia Anorganik</li></ul>	1 x 120 menit 1 x 120 menit
	Fisika	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Mekanika Klasik</li><li>▪ Elektrodinamika</li></ul>	1 x 120 menit 1 x 120 menit
<b>Hari kedua</b>	Matematika	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Analisis kompleks dan struktur aljabar</li><li>▪ Aljabar linier</li></ul>	2 x 60 menit 1 x 120 menit
	Kimia	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Kimia Organik</li><li>▪ Kimia Analitik</li></ul>	1 x 120 menit 1 x 120 menit
	Fisika	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Termodinamika</li><li>▪ Fisika Modern &amp; Mekanika Kuantum</li></ul>	1 x 120 menit 1 x 120 menit