

Nama: .....

Univ/PT: .....

**OLIMPIADE NASIONAL MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
PERGURUAN TINGGI 2024  
(ONMIPA-PT)**

**Seleksi Tingkat Wilayah**

**Bidang Fisika (Tes 1)**

**Waktu: 3 jam**

**MEKANIKA KLASIK**

**dan**

**ELEKTRODINAMIKA**

**Korektor**

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Nilai											

**Balai Pengembangan Talenta Indonesia**

**24 April 2024**

Nama: .....

Univ/PT: .....

**OLIMPIADE NASIONAL MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
PERGURUAN TINGGI 2024  
(ONMIPA-PT)**

**Bidang Fisika (Tes 1)  
24 April 2024**

**Waktu: 13.00 – 16.00 WIB**

**MEKANIKA KLASIK & ELEKTRODINAMIKA**

---

**KETENTUAN UMUM**

Petunjuk Pengerjaan Soal:

1. Tes **Mekanika Klasik** dan **Elektrodinamika** ini terdiri dari 10 soal isian singkat (masing-masing soal memiliki nilai maksimum 5).
  2. Waktu total pengerjaan soal adalah 180 menit. Durasi waktu setiap soal berbeda. Silakan baca terlebih dahulu ketentuan waktunya sebelum Anda mengerjakan soal.
  3. Soal hanya dapat Anda akses secara series/berurut dari no. 1 hingga no. 10. Anda tidak dapat kembali lagi untuk melihat dan mengerjakan soal sebelumnya.
  4. Soal hanya dapat Anda akses jika memenuhi 2 syarat: telah masuk dalam waktunya dan Anda telah mensubmit Lembar Jawaban Anda ke sistim.
  5. Kerjakan jawaban Anda pada kertas HVS ukuran A4. Tuliskan identitas Anda di setiap bagian atas Lembar Jawaban terdiri dari: No Peserta, Nama Lengkap, dan Asal Perguruan Tinggi.
  6. Anda wajib meng-upload Lembar Jawaban setiap nomor ke sistim agar dapat mengakses soal berikutnya, sekalipun hanya lembar kosong dan hanya berisi identitas Anda dan nomor soal.
  7. Scan Lembar Jawaban Anda dan simpan dalam satu file pdf.
  8. "Save as" satu file pdf Lembar Jawaban Anda di sistim dengan nama filenya berbentuk: **NoPeserta\_NoSoal\_NamaPeserta**.
  9. Jawaban soal yang telah tersubmit ke sistim tidak dapat di revisi lagi, dalam bentuk apapun.
  10. Kerjakan semua jawaban Anda dalam satuan MKS kecuali diminta lain di dalam soal.
  11. Gunakan **pena** atau **pulpen** berwarna **hitam/biru**. Pensil hanya boleh digunakan untuk membuat gambar atau sketsa (jika diperlukan).
  12. Anda boleh menggunakan **Kalkulator** dalam kompetisi ini.
-

**Nilai maksimum untuk setiap nomor soal: 10**

1. **(10 menit)** Sebuah partikel bermassa  $m$  berada pada suatu potensial satu dimensi  $U(x)$  yang dirumuskan sebagai

$$U(x) = \frac{4}{x^3} - \frac{1}{x^2}$$

Partikel tersebut melakukan gerak osilasi kecil di sekitar posisi kesetimbangannya. Besar kuadrat kecepatan sudut osilasi partikel tersebut adalah .....

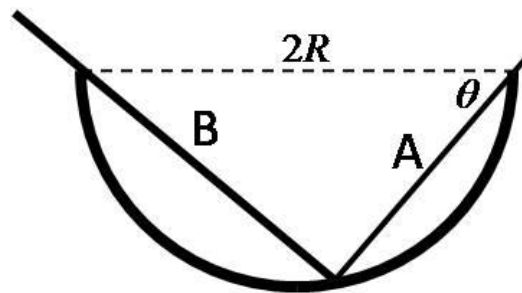
2. **(20 menit)** Sebuah satelit kecil bermassa  $m$  mengorbit di sekitar planet bola bermassa  $M$  berjari-jari  $R$ . Diketahui satelit tersebut berada pada jarak terdekat dari planet ketika ketinggiannya dari permukaan planet sama dengan  $R$  dan kecepatannya sama dengan  $v$ . Konstanta gravitasi universal adalah  $G$ . Ketika satelit tersebut berada pada jarak terjauh dari planet, tentukan kecepatan satelit tersebut (dinyatakan dalam besaran-besaran di atas).
3. **(20 menit)** Seorang penerjun payung bermassa total 100 kg melompat dari suatu pesawat pada ketinggian 4000 meter di atas permukaan tanah. Penerjun payung tersebut jatuh ke bawah karena gravitasi bumi disertai dengan gaya hambatan udara ke atas sehingga mulai pada ketinggian sekitar 3400 meter kecepatannya telah mencapai nilai kecepatan terminal yang konstan sebesar 180 km/jam. Percepatan gravitasi bumi bernilai  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Pada saat kecepatan penerjun tersebut mencapai kecepatan terminal, besar gaya hambatan udara pada penerjun tersebut adalah ..... N.
4. **(20 menit)** Sebuah bola pejal seragam bermassa  $m$  berjari-jari  $R$  mula-mula diletakkan di puncak suatu bidang miring kasar, dengan sudut kemiringan bidang miring terhadap horisontal sama dengan  $\theta$ . Bola tersebut dilepas tanpa kecepatan awal, kemudian menggelinding murni tanpa selip menuruni bidang miring kasar tersebut. Momen inersia bola pejal seragam terhadap pusat massanya,  $\frac{2}{5}mR^2$ . Panjang lintasan bidang miring dari

Nama: .....

Univ/PT: .....

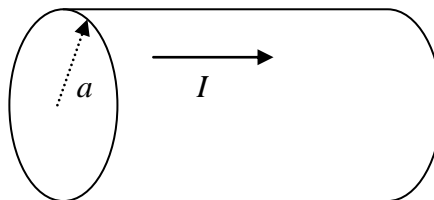
puncak hingga dasar bidang miring sama dengan  $s$ . Percepatan gravitasi sama dengan  $g$ .  
Tentukan waktu yang dibutuhkan bola untuk sampai di dasar bidang miring.

5. **(20 menit)** Dua buah batang seragam A dan B masing-masing dengan massa  $m_A$  dan  $m_B$  dan panjang  $2L_A$  dan  $2L_B$  diletakkan pada batang licin setengah lingkaran berjari-jari  $R$  seperti pada Gambar. Ujung batang A bertemu dengan ujung batang B pada permukaan setengah lingkaran. Pada keadaan kesetimbangan statik, sudut yang dibentuk antara batang A dengan horizontal adalah  $\theta$ . Percepatan gravitasi  $g$  mengarah ke bawah. Jika diketahui  $\tan \theta = 4/3$ ,  $2L_A = 3R/2$  dan  $2L_B = 2R$ , nilai perbandingan  $m_A/m_B$  sama dengan .....



6. **(10 menit)** Bila  $\vec{B}$  adalah medan magnetik dan  $\vec{\nabla}$  adalah turunan berarah atau gradien, maka hukum Gauss untuk medan  $\vec{B}$  adalah ...
7. **(15 menit)** Tinjau sebuah pelat bermuatan dengan rapat muatan yang seragam (homogen)  $\sigma$  dan berada dalam vakum dengan permitivitas  $\epsilon_0$ . Tentukan medan listrik disekitar pelat dinyatakan dalam parameter yang diketahui.

8. **(20 menit)** Tinjau sebuah kapasitor pelat sejajar dengan rapat muatan yang seragam (homogen)  $\sigma$ , luas permukaan  $A$  dan jarak antar pelat  $d$ . Bila ruang diantara pelat adalah vakum dengan permitivitas  $\epsilon_0$ , tentukan kapasitansi dari kapasitor tersebut (dinyatakan dalam parameter-parameter diatas).
9. **(20 menit)** Suatu arus yang besarnya  $I$  dialirkan hanya pada permukaan selubung silinder tembaga berjari-jari  $a$  yang sangat panjang seperti dalam Gambar. Tentukan besarnya medan magnet di dalam tabung ( $r < a$ ) dan di luar tabung ( $r \geq a$ ).



10. **(25 menit)** Kumparan 1 memiliki induktansi  $L_1 = 25$  mH dan jumlah lilitan  $N_1 = 100$  lilitan. Kumparan 2 memiliki induktansi  $L_2 = 40$  mH and jumlah  $N_2 = 200$  lilitan. Kedua kumparan berada pada posisi yang tetap dan memiliki induktansi bersama 3 mH. Pada waktu tertentu, arus pada kumparan 1 adalah 6 mA dan laju perubahan arusnya adalah 4 A/s. Tentukan fluks magnetik dan besar ggl induksi diri pada kumparan 1.