

NASKAH SOAL OLIMPIADE FISIKA

(Babak Final)

Tanggal : 7 Oktober 2026

Waktu : 90 menit



Instruksi

- Tipe soal 2 jenis yaitu :
 - I. Isian singkat
 - II. Essay
- Jumlah soal isian singkat 10 soal dan soal Essay 5 soal
- Jawaban isian singkat dituliskan pada lembar jawaban uraian
- Jawaban soal essay, dituliskan jawaban lengkap dengan argumen/proses yang dibutuhkan secara runtut
- Jawablah semua pertanyaan. Jawaban salah tidak mengurangi poin penilaian.
- Siswa diperkenankan menggunakan kalkulator (bukan HP), kecuali pelajaran Matematika.
- Lembar coretan harus dikumpulkan
- Petunjuk Penilaian:

Tipe soal	Skor
Isian singkat	5
Essay	10

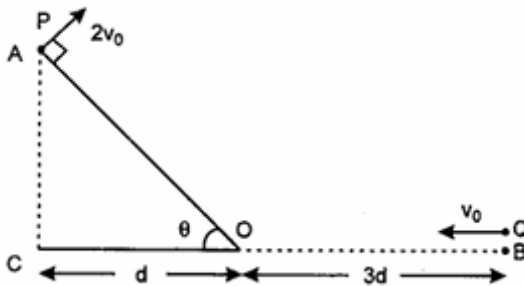
Identitas (diisi oleh siswa)

Nama Siswa : _____

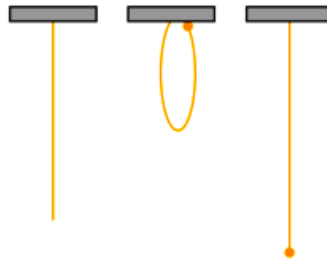
No. Peserta : _____

I. Isian Singkat

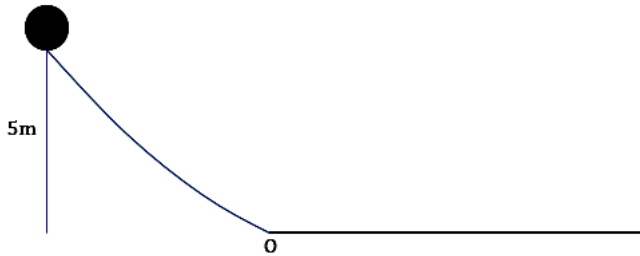
01. Dua balok bermassa m_1 dan $m_2 = 2m_1 = 10\text{kg}$ dihubungkan oleh tali tak bermassa melalui katrol berbentuk cakram pejal dengan massa $M = 4\text{kg}$ dan jari jari 5 cm. Tali tidak slip terhadap katrol. Besar percepatannya adalah ... m/s^2
02. Dua buah partikel P dan Q diletakkan pada posisi seperti pada gambar di bawah ini. Apabila $g = 10\text{m/s}^2$, $\theta = 30^\circ$ dan $d = 3\text{ m}$, maka nilai v_0 supaya kedua partikel dapat bertemu di antara titik O dan B adalah ... m/s



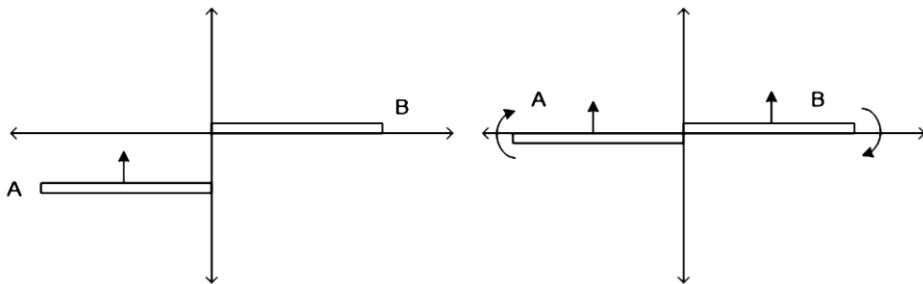
03. Sebuah partikel bermassa $m = 1\text{ kg}$ dihubungkan dengan tali elastik yang panjang mula-mulanya $L = 150\text{ cm}$. Tali tersebut bersifat seperti pegas dengan tetapan $k = 70\text{N/m}$. Mula-mula tali dilengkungkan sehingga partikel ada tepat di atap kemudian dilepaskan tanpa kecepatan awal. Panjang tali maksimum ketika partikel berada pada posisi terbawah sama dengan ...cm



04. Sebuah bola dengan jari jari 5 cm dan massa 2 kg menuruni bidang miring licin secara tergelincir tanpa rotasi. Dimulai dari titik O, bola memasuki permukaan kasar dengan $\mu = 0,5$. Jarak tempuh (dari titik O) bola saat mulai menggelinding murni adalah ... meter.



05. Dua buah batang homogen A dan B yang panjangnya 1 m dan bermassa masing-masing 1 kg dan 2 kg terletak paralel satu sama lain pada bidang horizontal yang licin seperti gambar di bawah ini (dilihat dari atas). Batang B pada awalnya diam di $y = 0, x = 0$ hingga $x = 1$. Batang A bergerak dengan kecepatan konstan 1m/s dalam arah y positif. Ujung kanan batang A sampai di $(0,0)$ saat $t = 0$ dan bertumbukan secara elastik dengan ujung kiri batang B. Nilai impuls yang diberikan batang A terhadap benda B ketika proses tumbukan adalah.....Ns.

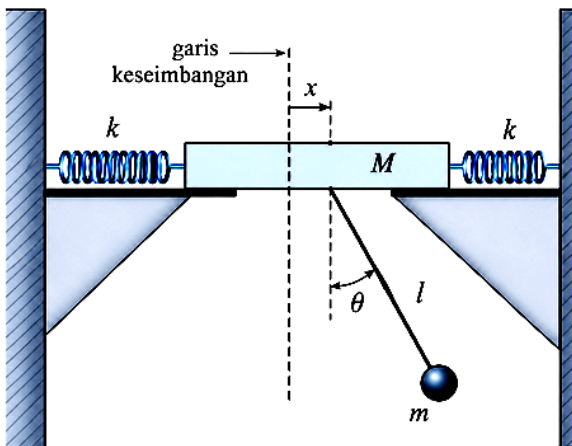


06. Seorang atlet tolak peluru melemparkan bola dengan massa 7kg menempuh jarak horizontal 20 meter. Besar usaha minimum yang harus dilakukan atlet adalah.... Joule.
07. Bola pejal bermuatan total Q yang terdistribusi homogen memiliki medan listrik di dalam bola dinyatakan dalam $E = ar^n$ dan medan listrik di luar bola $E = br^m$ dengan r adalah jarak radial dari pusat bola. Nilai $m + n = \dots$
08. Elektron bermassa $9,1 \times 10^{-31}$ kg dan bermuatan $e = 1,602 \times 10^{-19}$ C melaju dengan kecepatan $v = 5 \times 10^6$ m/s di daerah medan magnet sebesar 2×10^{-4} T. Besar jari-jari lintasan yang terbentuk adalah... meter

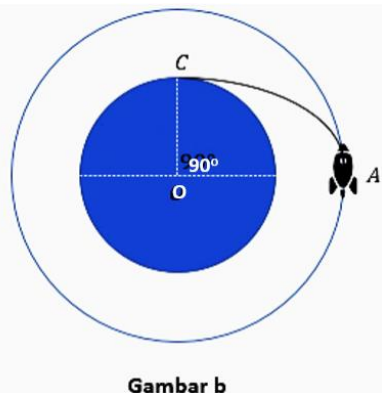
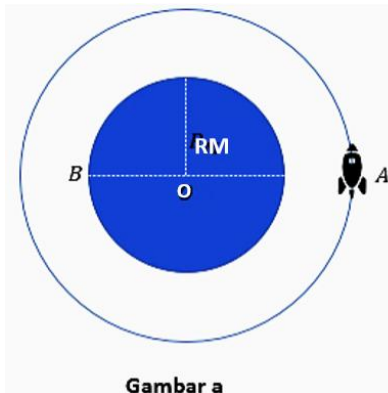
09. Sebuah ban mobil berisi udara yang dianggap sebagai gas ideal mengalami pemanasan hingga suhunya naik 21%. Akibat kenaikan suhu itu volumenya naik 10%. Besar persentase perubahan tekanannya adalah ...
10. Sebuah peluru perak bermassa 2 g ditembakkan dengan kecepatan 200 m/s pada sebuah dinding. Jika sesaat setelah menumbuk dinding 40% energinya berubah menjadi kalor dimana kalor spesifik perak 234 J/kg°C maka perubahan suhu peluru saat itu adalah ...

Essay

01. Sebuah partikel titik bermassa m diletakkan pada jarak R dari pusat $(0,0,0)$ yang juga terdapat sebuah kulit bola dengan massa M , jari jari dalam a dan ketebalannya Δa dengan pusat di $(0,0,0)$. Diketahui kulit bola tersebut memiliki kerapatan ρ . Asumsikan $\Delta a \ll a$. Tentukan:
- Massa kulit bola M nyatakan dalam besaran-besaran yang diketahui
 - Medan gravitasi dari kulit bola tersebut di seluruh daerah. (nyatakan dalam $M, R, a, \Delta a, G$)
 - Energi potensial gravitasi dari kulit bola tersebut di seluruh daerah. (nyatakan dalam $M, m, R, a, \Delta a, G$). Bagaimana dengan energi potensial gravitasi daerah $R < a$ jika $\Delta a/a \approx 0$?
02. Massa m tergantung pada balok bermassa M dengan tali yang panjangnya l sehingga dapat berosilasi sebagai pendulum. Sementara balok berada di atas permukaan licin dan dikaitkan pada dua pegas dengan konstanta masing-masing adalah k . Tentukan:
- Persamaan-persamaan gerak sistem nyatakan dalam x dan θ beserta turunannya.
 - Besarnya kecepatan sudut moda-moda normal pada gerak sistem tersebut.



03. Sebuah roket luar angkasa bermassa $M = 12$ ton bergerak mengelilingi Bulan sepanjang orbit melingkar pada ketinggian $h = 100$ km. Mesin diaktifkan dalam waktu singkat untuk melewati orbit pendaratan di bulan. Kecepatan gas yang dikeluarkan $u = 10^4$ m/s. Jari-jari Bulan $R_M = 1,7 \times 10^3$ km, percepatan gravitasi di dekat permukaan Bulan $g_M = 1,7$ m/s².
- Berapa jumlah bahan bakar yang harus dikeluarkan agar ketika mesin pengereman diaktifkan pada titik A lintasan, roket dapat mendarat di Bulan pada titik B (Gbr. A).
 - Pada skenario pendaratan kedua, di titik A roket diberi dorongan yang diarahkan ke pusat Bulan, untuk menempatkan roket pada orbit yang bertemu dengan permukaan Bulan di titik C (Gbr. B). Berapa jumlah bahan bakar yang dibutuhkan untuk hal ini. (**Petunjuk:** Kecepatan radial di titik C adalah nol)



04. Sebelum Niels Bohr, terdapat teori model atom yang dikemukakan oleh Ernest Rutherford yang menjelaskan bahwa atom tersusun atas inti atom yang bermuatan positif (tersusun atas proton) yang dikelilingi oleh elektron yang bermuatan negatif. Permodelan ini masih merujuk pada fisika klasik, sehingga berdasarkan prinsip elektromagnetik, partikel bermuatan yang bergerak dipercepat akan kehilangan energinya akibat memancarkan radiasi bentuk gelombang elektromagnetik. Radiasi ini disebut **radiasi Larmor**. Daya radiasinya dirumuskan

$$P = \frac{2}{3} \frac{e^2 a^2}{4\pi\epsilon_0 c^3}$$

Dengan e adalah besar muatan elektron dan proton, a adalah percepatan elektron, c adalah kecepatan cahaya di ruang vakum.

Terdapat sebuah atom hidrogen yang tersusun atas satu elektron bermassa m bermuatan e mengelilingi proton(inti atom) secara melingkar dengan radius r_0 . Berdasarkan permodelan Rutherford dan anggap elektron selalu dalam orbit melingkar, tentukan waktu yang dibutuhkan elektron untuk menabrak proton!

05. Suatu mesin Carnot memiliki siklus seperti gambar berikut. Proses 1-2 adalah ekspansi isothermal, proses 2-3 adalah ekspansi adiabatik, proses 3-4 adalah kompresi isothermal, dan proses 4-1 adalah kompresi adiabatik. Jika W dan W' masing-masing mewakili usaha yang dilakukan oleh 1 mol gas monoatomik dan diatomik, tentukan rasio W'/W .

Petunjuk: pada adiabatik, $\gamma = C_P/C_V$, dengan $\gamma = 5/3$ untuk monoatomik dan $\gamma = 7/5$ untuk diatomik

