



OLIMPIADE SAINS NASIONAL 2011

BIDANG ILMU FISIKA

SELEKSI TIM OLIMPIADE FISIKA INDONESIA 2012

SOAL TES TEORI



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
DIREKTORAT JENDERAL MANAJEMEN PENDIDIKAN MENENGAH
DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH MENENGAH ATAS**

TAHUN 2011



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
DIRJEN MANAJEMEN PENDIDIKAN MENENGAH
DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH MENENGAH ATAS

OLIMPIADE SAINS NASIONAL 2011 BIDANG ILMU FISIKA

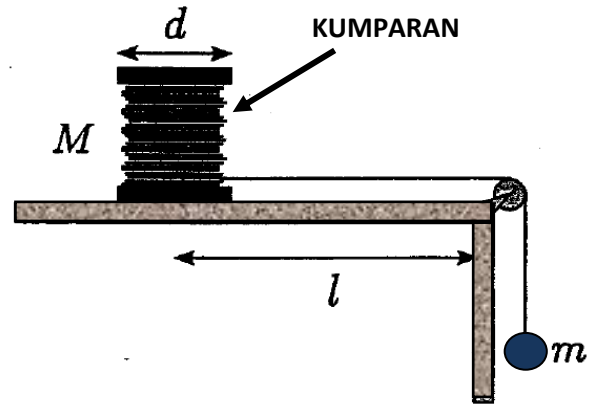
SELEKSI TIM OLIMPIADE FISIKA INDONESIA UNTUK
ASIAN PHYSICS OLYMPIAD (APhO) DAN
INTERNATIONAL PHYSICS OLYMPIAD (IPhO) TAHUN 2012

PETUNJUK TES TERTULIS TEORI:

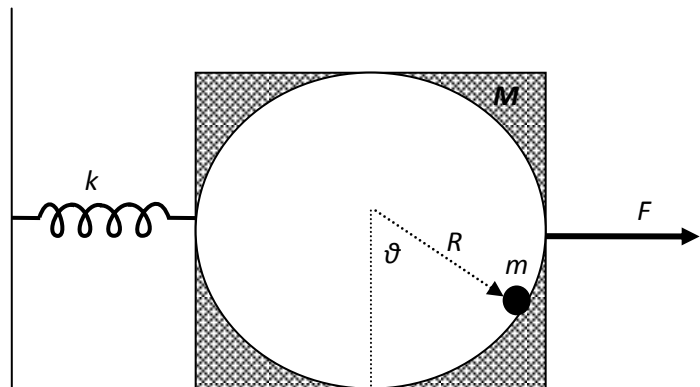
1. Tuliskan Nomor Peserta Anda pada tempat yang telah disediakan di setiap lembar jawaban.
2. Soal terdiri dari 5 buah soal esay. Waktu mengerjakan tes total 5 jam tanpa istirahat.
3. Skore nilai untuk setiap nomor soal berbeda dan telah tercantum pada setiap awal soal.
4. Peserta diharuskan menuliskan jawabannya pada lembar jawaban yang terpisah untuk setiap nomor soal yang berbeda. Jangan menuliskan dua nomor jawaban atau lebih pada satu lembar jawaban yang sama.
5. Gunakan **ballpoint** untuk menulis jawaban Anda dan jangan gunakan pensil.
6. Peserta **tidak** diperkenankan menggunakan kalkulator.
7. Peserta dilarang meninggalkan ruangan hingga waktu tes selesai.

Soal Tes Teori Waktu: 5 Jam

- 1- (20 poin) Sebuah kumparan pejal (dengan massa M , dan diameter d), mula-mula diam di atas meja pada posisi sejauh ℓ dari tepi meja. Kumparan dihubungkan dengan massa m melalui tali ringan (tak bermassa) yang dianggap tidak dapat memendek ataupun memanjang. Kumparan tersebut dapat meluncur dan berotasi dengan bebas di atas meja. Pada saat pusat massa kumparan mencapai tepi meja, hitung:
- percepatan pusat massa kumparan,
 - waktu tempuh silinder, dan
 - kecepatan massa m .



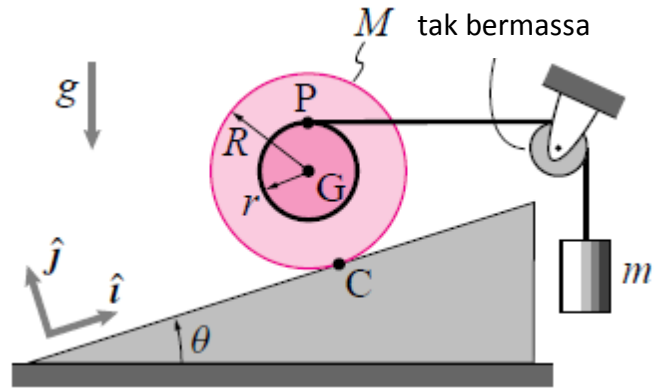
- 2- (30 poin) Tinjau sistem berikut yang terdiri dari balok besar bermassa M dan mempunyai rongga berjari-jari R . Di dalam rongga terdapat sebuah partikel titik bermassa m yang awalnya diam. Balok tersebut dihubungkan ke dinding melalui sebuah pegas tak bermassa dengan konstanta pegas k . Kemudian, balok ditarik oleh gaya F sehingga pegas teregang sejauh x dan dilepaskan sehingga sistem berosilasi.



Tentukanlah:

- suatu persamaan yang menghubungkan antar regangan pegas x dengan sudut θ .
(Petunjuk: Hubungan antara x dan θ bersifat linear).
- frekuensi osilasi

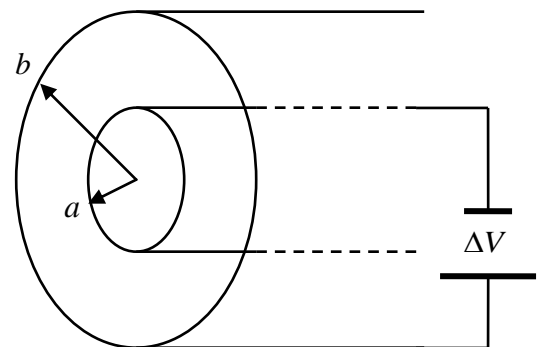
- 3- (15 poin) Tinjaulah sistem dua benda seperti gambar di samping. Sebuah roda bermassa M dan mempunyai jari-jari luar dan jari-jari dalam masing-masing adalah R dan r . Roda tersebut diletakkan di atas bidang miring dengan kemiringan θ . Jari-jari terdalamnya dihubungkan dengan tali tak bermassa melalui katrol tak bermassa ke sebuah silinder bermassa m . Diketahui permukaan bidang miring kasar dengan koefisien μ . Jika sistem dalam keadaan diam, maka tentukanlah:



- gaya tegang tali dinyatakan dengan M , m , R , r , dan θ
- perbandingan antara m dan M dinyatakan dengan R , r , dan θ
- syarat umum agar sistem tetap diam. Kondisi ini berkaitan antara R , r , dan θ dengan koefisien gesek μ .

- 4- (20 poin) Magnetron terdiri dari dua silinder logam sesumbu (*coaxial*) dengan jari-jari silinder dalam a dan jari-jari silinder luar b .

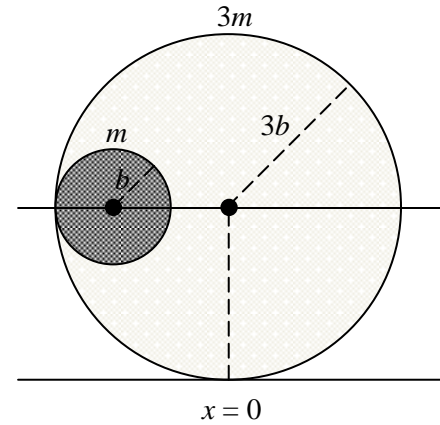
Pada dua silinder tersebut diberikan beda potensial. Silinder dalam dipanaskan sehingga elektron-elektron bermuatan e dan bermassa m dapat lepas dari keadaan diam menuju silinder luar karena adanya beda potensial. Elektron yang mencapai silinder luar terdeteksi sebagai arus listrik.



Ruang di antara silinder berisi medan magnet \vec{B} dengan arah sejajar sumbu silinder. Magnetron dapat digunakan untuk mengukur besarnya \vec{B} dengan mengatur beda potensial sedemikian, misalkan sebesar ΔV , sehingga arus pada silinder luar tidak terbaca lagi. Ketika kondisi itu terjadi, hitunglah:

- gaya yang dialami elektron,
- besar medan magnet tersebut.

5- (15 poin) Suatu sistem benda terdiri dari dua cincin lingkaran: besar (massa $3m$ dan jari $3b$) dan kecil (massa m dan jari b). Kedua cincin berada pada posisi vertikal di atas meja.



- a. Cincin besar "diikat" ke meja sementara cincin kecil dapat berotasi tanpa slip di dalam cincin besar. Cincin kecil dilepas dari posisi seperti nampak di gambar.
 - 1- Hitunglah kecepatan cincin ketika ia melewati titik terendah.
 - 2- Jika cincin diganti bola berongga (massa m dan jari b), hitunglah kecepatan bola di titik terendah.

- b. Kondisi kedua adalah cincin kecil dapat berotasi tanpa slip di dalam cincin besar, dan cincin besarnya dapat bebas bergerak tanpa gesekan di atas meja. Sistem bergerak dari keadaan diam seperti diperlihatkan pada gambar. Setelah dilepaskan cincin kecil menggelinding dengan amplitudo yang semakin berkurang hingga akhirnya berhenti di dasar cincin besar. Tentukan posisi pusat massa cincin besar ketika sistem akan berhenti.

- c. Kondisi ketiga adalah kedua cincin "diikat" jadi satu. Gesekan antara cincin besar dan meja diabaikan. Sistem dilepaskan dari keadaan seperti diperlihatkan pada gambar. Berapakah kecepatan pusat massa cincin besar relatif terhadap meja ketika pusat massa kedua cincin ada pada posisi vertikal.

=== Selamat mengerjakan, semoga sukses ===