

**OLIMPIADE NASIONAL MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PERGURUAN TINGGI 2017
(ONMIPA-PT) Tingkat Nasional**

Bidang Fisika: MEKANIKA KLASIK (Tes 1)

15 Mei 2017

Waktu: 120 menit

Petunjuk Pengerjaan :

1. Tes **Mekanika Klasik** ini hanya terdiri dari soal esay. Jumlah soal semuanya 4 nomor. Masing-masing soal memiliki bobot nilai seperti tertulis di awal soal.
2. Untuk setiap soal telah disediakan ruang kosong yang cukup banyak karena Anda diharapkan mengerjakannya dengan langkah-langkah yang cukup elaboratif atau lebih panjang tapi tetap padat dan tepat.
3. Jika tempat jawaban yang disediakan tidak mencukupi, Anda boleh menggunakan halaman di belakangnya.
4. Waktu tes adalah 2 jam dan Anda boleh menyelesaikan soal-soal manapun terlebih dahulu sesuka Anda.
5. Tuliskan jawaban Anda dengan menggunakan **pena** atau **pulpen**. Pensil hanya boleh digunakan untuk membuat gambar atau sketsa.
6. Anda diperbolehkan menggunakan (saintifik) kalkulator.
7. Di akhir tes, kumpulkan berkas soal ini secara utuh. Jangan lupa mencantumkan identitas Anda dengan menuliskan nomor peserta Anda disetiap halaman.

Korektor 1.

No.	1	2	3	4	Σ
Nilai					

Korektor 2.

No.	1	2	3	4	Σ
Nilai					

**OLIMPIADE NASIONAL MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PERGURUAN TINGGI 2017
(ONMIPA-PT)**

Bidang Fisika: Mekanika Klasik (Tes 1)

15 Mei 2017

Waktu: 120 menit

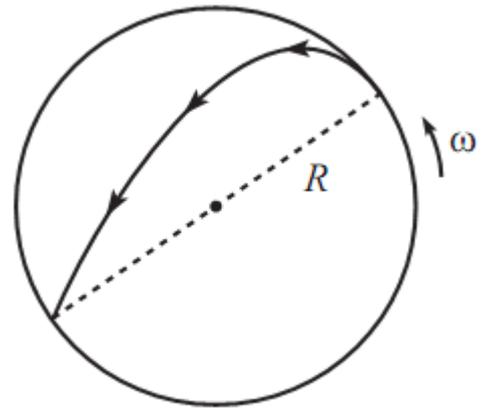
Soal Uraian/Essay

1. **(20 poin)** Dua buah kereta api A dan B bergerak pada rel yang sama dengan arah yang juga sama. Kereta A mulai bergerak dari keadaan diam pada posisi d , sedangkan kereta B mulai bergerak dengan kecepatan awal v_0 dari titik asal. Kereta A dipercepat dengan percepatan a , sedangkan B diperlambat dengan percepatan $-a$. Tentukan:
 - a. **(7 poin)** waktu yang dibutuhkan (dalam v_0 , d dan a) hingga kedua kereta sesaat akan bertabrakan,
 - b. **(6 poin)** harga maksimum v_0 (dalam d dan a) agar kedua kereta tidak saling bertabrakan,
 - c. **(7 poin)** sketsa kurva x terhadap t untuk kedua kereta dimana keduanya hampir bertabrakan.

Jawab:

NOMOR TES:

2. **(20 poin)** Tinjau sebuah mesin pengering pakaian berjari-jari R pada suatu mesin cuci. Mesin pengering ini berbentuk silinder datar dan berputar dengan kecepatan sudut ω . Sebuah benda kecil, koin uang yang dianggap benda titik, berada di dalam mesin pengering tersebut. Koin uang berputar bersama mesin pengering yang pada saat berada di atas, koin uang kehilangan kontak terhadap mesin pengering, melayang di udara kemudian jatuh dan nempel lagi pada mesin pengering (lihat gambar disamping). Anggap gaya gesek antara koin dengan mesin pengering sangat besar, sehingga koin tidak mengalami slip selama gaya normalnya tidak nol. Anggap pula bahwa lintasan koin uang itu seperti terlihat pada gambar, yaitu dimulai dan berakhir pada 2 titik yang bersebrangan secara diametral. Agar kondisi diatas terjadi, tentukan:



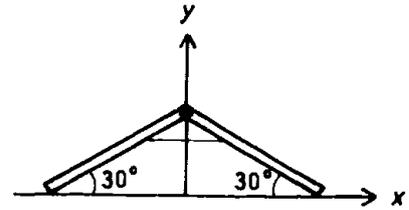
TAMPAK SAMPING

- a. **(10 poin)** sudut θ (sudut kontak terhadap vertikal) dimana posisi koin uang saat mulai lepas kontak dengan dinding mesin pengering,
- b. **(5 poin)** kecepatan sudut ω (dalam g dan R),
- c. **(5 poin)** persamaan lintasan koin uang selama ia lepas kontak dengan mesin pengering.

Jawab:

NOMOR TES:

3. (27 poin) Dua batang tipis bermassa m dan panjang l dihubungkan oleh sebuah engsel licin dan sebuah benang. Sistem dalam keadaan diam diatas suatu permukaan datar yang licin seperti terlihat pada gambar samping. Pada $t = 0$ detik benang di potong. Abaikan massa benang dan massa engsel. Tentukan:



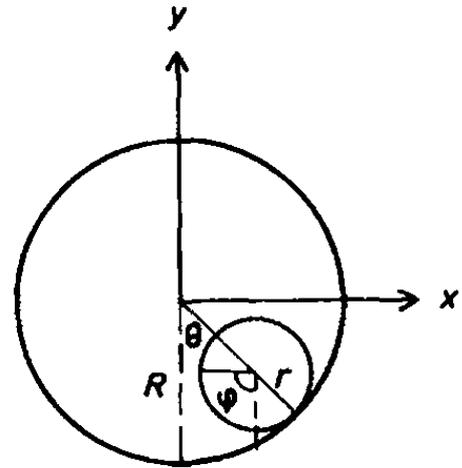
- (12 poin) persamaan Euler-Lagrange dari sistem tersebut,
- (8 poin) laju engsel pada saat ia menumbuk lantai,
- (7 poin) waktu yang dibutuhkan hingga engsel menumbuk lantai.

Jawab:

NOMOR TES:

4. (33 poin) Sebuah silinder pejal homogen bermassa m dan berjari-jari r menggelinding tanpa slip pada dinding bagian dalam silinder besar yang (dibuat tetap) diam dan berjari-jari R (lihat gambar disamping).

- a. (13 poin) Jika silinder kecil mulai bergerak dari keadaan diam dari sudut θ_0 terhadap vertikal, hitung gaya total yang dirasakan silinder luar saat silinder kecil melalui titik terendahnya,
- b. (10 poin) Tentukan persamaan gerak dari silinder kecil dengan menggunakan teknik Lagrangian,
- c. (10 poin) Tentukan jenis kesetimbangannya di sekitar titik terendah dan periode osilasi nya (jika ada).



Jawab:

NOMOR TES:
