



**SOAL UJIAN  
SELEKSI CALON PESERTA OLIMPIADE SAINS NASIONAL 2016  
TINGKAT PROVINSI**



**BIDANG FISIKA**

Waktu : 210 menit

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH  
DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH MENENGAH ATAS  
TAHUN 2016**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**  
**DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH**  
**DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH MENENGAH ATAS**

---

**Olimpiade Sains Nasional 2016**  
**Tingkat Propinsi**

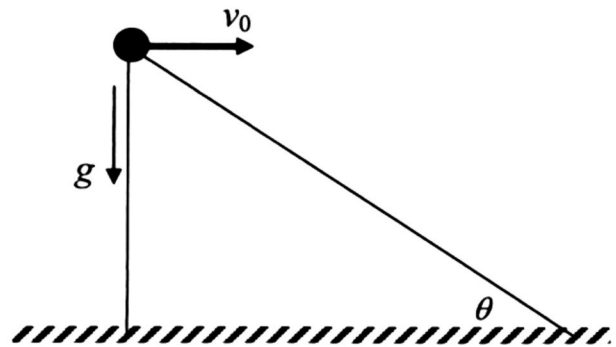
**Bidang F i s i k a**

**Ketentuan Umum:**

- 1- Periksa lebih dulu bahwa jumlah soal Saudara terdiri dari 7 (tujuh) buah soal.
- 2- Waktu total untuk mengerjakan tes ini adalah 3,5 jam.
- 3- Peserta **dilarang** menggunakan **kalkulator**.
- 4- Peserta dilarang meminjam dan saling meminjamkan alat-alat tulis.
- 5- Tulislah jawaban Saudara di kertas yang telah disediakan dengan menggunakan **ballpoint** dan tidak boleh menggunakan pensil.
- 6- Kerjakanlah lebih dahulu soal-soal dari yang Anda anggap mudah/bisa dan tidak harus berurutan.
- 7- Setiap nomor soal yang berbeda harap dikerjakan pada lembar jawaban yang terpisah.
- 8- Jangan lupa menuliskan nama Saudara atau identitas lainnya pada setiap lembar jawaban yang Saudara gunakan.
- 9- Meskipun sudah selesai mengerjakan semua jawaban, Anda tidak diperbolehkan meninggalkan ruangan tes hingga waktu tes berakhir.
- 10- Informasi resmi tentang kegiatan Olimpiade Fisika dapat dilihat di website <http://www.tpof-indonesia.org>
- 11- Info berikut mungkin bermanfaat:  
 $\sqrt{2} = 1,414$ ;  $\sqrt{3} = 1,732$ ;  $\sqrt{5} = 2,236$ ;  $\sqrt{7} = 2,646$ ;  $\sqrt{11} = 3,317$ ;  $\sqrt{13} = 3,606$ ;  $\sqrt{17} = 4,123$ .

**Tes Seleksi OSN 2016 Bidang FISIKA**  
**TINGKAT PROPINSI**  
**Waktu: 3,5 Jam**

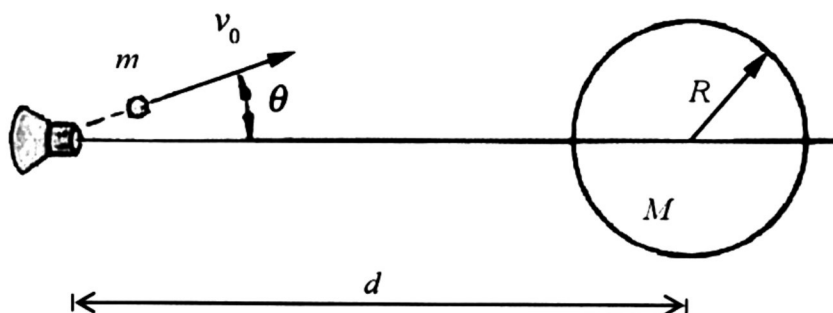
1. (12 poin) Sebuah bola dilemparkan dengan kecepatan  $v_0$  pada arah horisontal dari suatu puncak bukit yang memiliki sudut kemiringan  $\theta$  terhadap horisontal. Setiap kali menumbuk permukaan bukit yang miring, tumbukan selalu bersifat elastik. Pada saat tumbukan ke  $n$ , bola tepat sampai di dasar bukit. Percepatan  $g$  mengarah vertikal ke bawah.



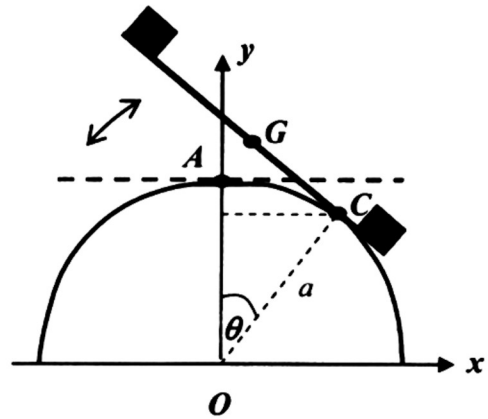
- a) Tentukan tinggi bukit (dinyatakan dalam  $v_0$ ,  $g$ ,  $n$ , dan  $\theta$ ),
- b) Hitung ketinggian puncak bukit tersebut jika  $\theta = 30^\circ$ ,  $v_0 = 10$  m/s,  $n = 10$  kali dan  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.

2. (12 poin) Sebuah pesawat ruang angkasa dikirim untuk mengamati sebuah planet berbentuk bola yang bermassa  $M$  dan berjari-jari  $R$ . Ketika pesawat tersebut menyalakan mesinnya sedemikian sehingga berada pada posisi diam terhadap planet tersebut dengan jarak  $d$  dari pusat planet tersebut ( $d > R$ ), pesawat tersebut menembakkan sebuah paket bermassa  $m$  dengan kecepatan awal  $v_0$ . Massa  $m$  jauh lebih kecil daripada massa pesawat. Paket tersebut ditembakkan membentuk sudut  $\theta$  terhadap garis radial yang menghubungkan pusat planet dan pesawat tersebut sehingga benda paket tersebut menyinggung permukaan planet. Tentukan:

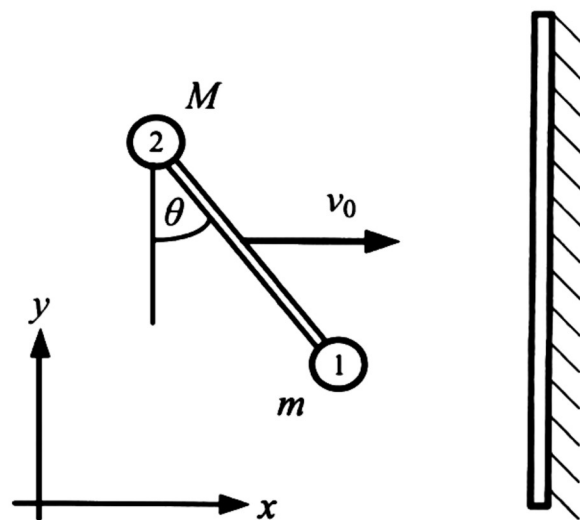
- a) laju benda saat menyinggung permukaan planet,
- b) sudut  $\theta$  agar paket tersebut tepat menyinggung permukaannya,
- c) kemudian untuk jarak  $d$  yang tetap, tentukan syarat untuk  $v_0$  (dinyatakan dalam  $G$ ,  $M$ ,  $R$  dan  $d$ ) agar selalu ada sudut  $\theta$  sedemikian sehingga paket tersebut dapat menyinggung planet.



3. (14 poin) Gambar di samping memperlihatkan sebuah papan pejal tipis homogen dengan panjang  $2b$  dan massa  $M$ . Di kedua ujung papan dilekatkan massa  $m$ . Sistem papan ini dapat “menggeling” (*rolling*) tanpa tergelincir (*slip*) di atas permukaan kasar suatu silinder yang berjari-jari  $a$ . Papan tersebut mula-mula setimbang, yaitu saat titik berat papan (titik  $G$ ) tepat berada di titik puncak silinder tersebut (titik  $A$ ), dan selanjutnya diberikan sedikit simpangan. Jika papan kemudian berosilasi dan  $\theta$  adalah sudut  $AOC$ , tentukan besarnya periode osilasi kecil dari papan tersebut.



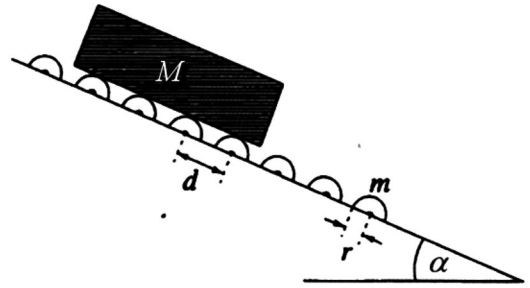
4. (14 poin) Dua buah partikel dengan massa masing-masing adalah  $m$  dan  $M$  dihubungkan oleh sebuah batang tegar tak bermassa dengan panjang  $l$ . Sistem berada pada suatu meja mendatar licin dan membentuk sudut  $\theta$  terhadap garis vertikal seperti pada gambar. Sistem bergerak dengan laju pusat massa  $v_0$  dan laju angular  $\omega_0 = 0$  mendekati sebuah dinding vertikal licin. Jika koefisien restitusi tumbukan antara partikel 1 dengan dinding adalah  $e$ , tentukan:



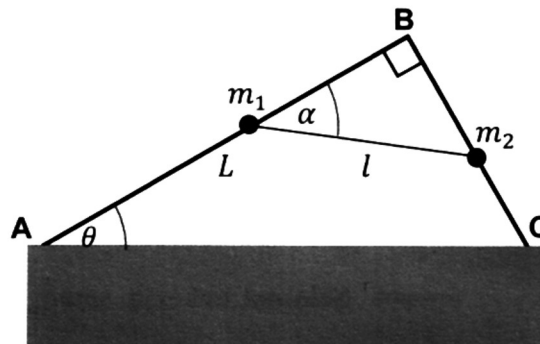
Dinding Licin

- Kecepatan angular sistem sesaat setelah tumbukan,
- Kecepatan partikel 1 dan partikel 2 sesaat setelah tumbukan.

5. (16 poin) Gambar di samping memperlihatkan sebuah peluncur barang (*slipway*) yang sangat panjang, dan berbentuk bidang miring yang membentuk sudut  $\alpha$  terhadap arah mendatar. Bidang miring tersebut dilengkapi dengan sangat banyak roda (*roller*) identik, dengan dua roda terdekat berada pada jarak  $d$  satu sama lain (lihat gambar). Semua roda tersebut memiliki sumbu-sumbu rotasi mendatar dan merupakan silinder-silinder baja pejal yang permukaannya diselubungi dengan lapisan karet yang tipis dan diabaikan massanya. Masing-masing silinder tersebut bermassa  $m$  dan berjari-jari  $r$ . Sebilah papan dengan massa  $M$  dan panjang jauh lebih besar daripada  $d$ , mulai dilepas dari puncak peluncur barang tersebut. Abaikan gesekan udara dan gesekan pada poros-poros roda tersebut. Tentukan kelajuan akhir (*terminal speed*)  $v_{max}$  papan tersebut.



6. (16 poin) Sebuah batang dengan massa  $M$  di-bengkok-an sehingga berbentuk siku-siku di B dengan sisi panjang AB adalah  $L$  seperti terlihat pada gambar di bawah. Dua buah manik-manik kemudian ditaruh pada kedua sisi batang tersebut dengan massa masing-masing  $m_1$  dan  $m_2$ , serta dihubungkan oleh sebuah benang tak bermassa dengan panjang  $l$ . Sudut antara lantai horizontal dengan sisi AB adalah  $\theta$ . Abaikan semua gesekan pada semua kontak.



Bila sistem di atas dalam keadaan setimbang, tentukan:

- sudut  $\alpha$ , yaitu sudut antara benang dan sisi panjang batang
- besar tegangan  $T$  pada benang

Dalam kasus umum, sistem tersebut tidak setimbang dimana nilai  $m_2 > m_1$ . Kedua manik-manik semula ditahan kemudian dilepaskan. Jika batang ABC selama gerakannya diasumsikan tetap tegak, tentukan sesaat setelah dilepaskan:

- percepatan relatif setiap manik-manik terhadap batang sebagai fungsi  $\alpha$ ,
- percepatan horizontal pusat massa batang,  $A_x$ , sebagai fungsi  $\alpha$ ,
- percepatan massa  $m_1$  terhadap lantai,  $a_1$ , sebagai fungsi  $\alpha$
- percepatan massa  $m_2$  terhadap lantai,  $a_2$ , sebagai fungsi  $\alpha$