



**SOAL SELEKSI
KOMPETISI SAINS TINGKAT KABUPATEN/KOTA 2020
CALON TIM KOMPETISI FISIKA INDONESIA 2021**



Bidang Fisika

Waktu : 180 menit

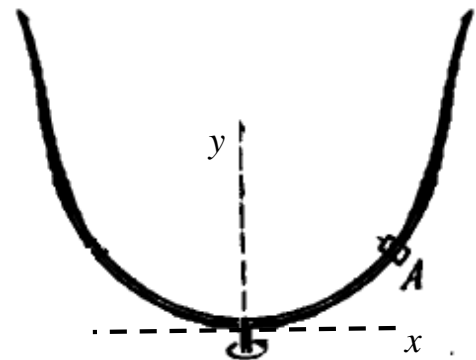
**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKERTARIS JENDERAL
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
PUSAT PRESTASI NASIONAL
TAHUN 2020**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKERTARIS JENDERAL
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
PUSAT PRESTASI NASIONAL

Tes Seleksi OSN 2020 Bidang FISIKA
TINGKAT KABUPATEN/KOTA
Waktu: 3 Jam

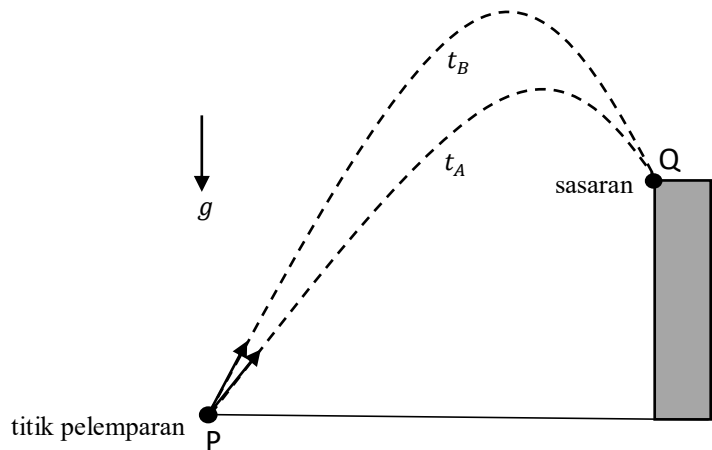
- 1- (8 poin) Sebuah benda A dapat bergerak tanpa gesekan sepanjang kawat berbentuk parabola yang memenuhi persamaan $y = ax^2$ dengan a suatu konstanta positif, x adalah jarak horizontal dari sumbu simetri kawat, dan y adalah tinggi benda dari titik terendah kawat. Jika kawat ini diputar dengan kecepatan sudut ω dengan sumbu y sebagai porosnya, tentukan nilai ω (dinyatakan dalam g dan a) agar benda A berada dalam keadaan setimbang!



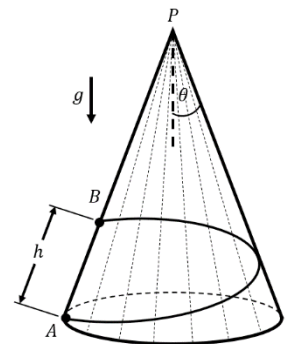
- 2- (10 poin) Selama empat hari berturut-turut, seorang anak mulai berangkat dari rumah dengan berjalan kaki menuju sekolah selalu pada waktu keberangkatan yang sama. Bel masuk sekolah juga memang diset untuk berbunyi pada waktu yang selalu sama.
- Pada hari pertama, anak tersebut mulai berjalan dengan kecepatan awal 50 meter per menit dan dipercepat dengan percepatan 2 meter per menit². Ternyata dia tiba di sekolah 5 menit setelah bel berbunyi.
 - Pada hari kedua, anak tersebut mulai berjalan dengan kecepatan awal 150 meter per menit dan diperlambat dengan perlambatan 2 meter per menit². Ternyata dia tiba di sekolah 5 menit sebelum bel berbunyi.
 - Pada hari ketiga, ia memutuskan untuk berjalan dengan kecepatan konstan (yang nilainya lebih besar dari 100 meter per menit) hingga tiba di sekolah. Ternyata dia tiba di sekolah tepat saat bel berbunyi.

Jika pada hari keempat ia berjalan dengan kecepatan konstan 100 meter per menit, berapa menit ia tiba di sekolah setelah bel berbunyi.

- 3- (10 poin) Dua orang anak ingin melempar bola agar mengenai suatu sasaran di ujung tebing (titik Q). Mereka berdiri pada titik pelemparan (titik P) yang berada pada jarak tertentu dari sasaran. Mereka melempar bola dengan kelajuan awal yang sama pada waktu bersamaan, namun dengan sudut elevasi yang berbeda sehingga waktu yang ditempuh bola orang pertama dan kedua untuk mengenai sasaran masing-masing adalah t_A dan t_B . Diketahui percepatan gravitasi di tempat itu adalah g . Tentukanlah jarak antara titik P dan titik Q (dinyatakan dalam t_A dan t_B)!



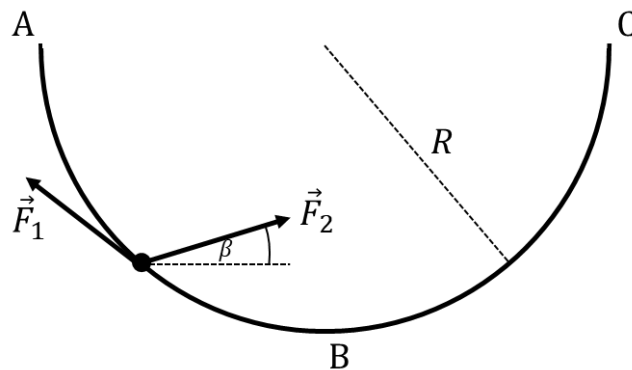
- 4- (12 poin) Sebuah gunung dimodelkan sebagai kerucut dengan tinggi H dan sudut setengah bukaan θ , dimana $\sin \theta = \frac{1}{4}$. Sebuah lintasan yang mengitari gunung dibuat untuk menghubungkan titik A pada dasar gunung dan titik B pada permukaan gunung, dimana puncak gunung (titik P), titik A, dan titik B terletak pada satu garis lurus. Panjang segmen garis lurus \overline{AB} adalah $h = \frac{H}{\sqrt{15}}$. Lintasan dibuat menggunakan kawat dengan panjang minimum yang mengitari gunung. Sebuah partikel yang dapat bergerak bebas tanpa gesekan sepanjang lintasan kawat ditembakkan dari titik A dan bergerak menuju titik B. Nyatakan semua jawaban dalam H dan percepatan gravitasi g .



- Tentukan kelajuan awal minimum partikel di titik A, yakni v , agar dapat mencapai titik B.
 - Jika partikel ditembakkan dari titik A dengan kelajuan v tersebut, hitung kelajuan partikel di titik B yakni v' .
- 5- (15 poin) Dua benda bermassa m_1 dan m_2 ($m_1 > m_2$) berada segaris dan di atas bidang datar kasar dengan koefisien gesek statis dan kinetik bernilai sama yaitu μ . Awalnya benda 1 berada di sebelah kiri benda 2, yang diam, sejauh L dan diberi kecepatan sebesar v_1 ke kanan.
- Tentukan syarat yang diperlukan agar benda pertama menumbuk benda kedua. Apabila syarat tersebut terpenuhi maka benda 1 akan menumbuk benda 2. Anggap tumbukan terjadi secara singkat sehingga bersifat lenting sempurna.

- b. Tentukan dimanakah posisi akhir benda 1 dengan menganggap posisi tumbukan adalah pusat koordinat!
- c. Tentukan dimanakah posisi akhir benda 2 dengan menganggap posisi tumbukan adalah pusat koordinat!
- d. Berapakah jarak keduanya saat keduanya diam?
Asumsikan volume kedua benda jauh lebih kecil dari jarak yang mereka tempuh.

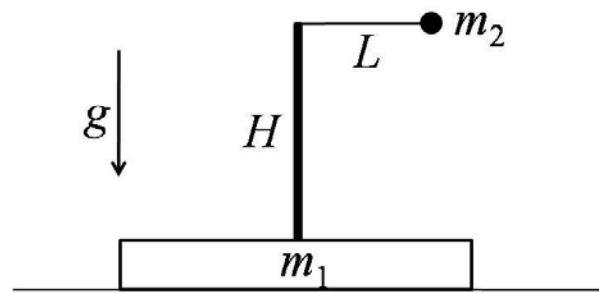
6- (15 poin) Sebuah partikel bermassa m meluncur di atas sebuah lengkungan logam licin ABC (titik B adalah titik terendah lintasan) yang berbentuk setengah lingkaran dengan jari-jari R (lihat gambar). Selama partikel meluncur pada lengkungan, dua buah gaya \vec{F}_1 dan \vec{F}_2 bekerja pada partikel. Diketahui besar kedua gaya konstan, arah \vec{F}_1 selalu menyinggung lengkungan, sedangkan arah \vec{F}_2 konstan membentuk sudut β terhadap garis horizontal. Jika partikel dilepaskan di titik A, dan percepatan gravitasi adalah g , tentukan:



- a. usaha total oleh gaya \vec{F}_1 dan \vec{F}_2 ketika partikel sampai ke titik B. Nyatakan jawaban Anda dalam F_1, F_2, R dan β .
- b. besar gaya kontak antara massa m dengan lengkungan di titik B. Nyatakan jawaban Anda dalam F_1, F_2, R, m, g dan β .
- c. besar gaya \vec{F}_2 jika laju partikel titik C sama dengan nol. Nyatakan jawaban Anda dalam F_1 dan β .

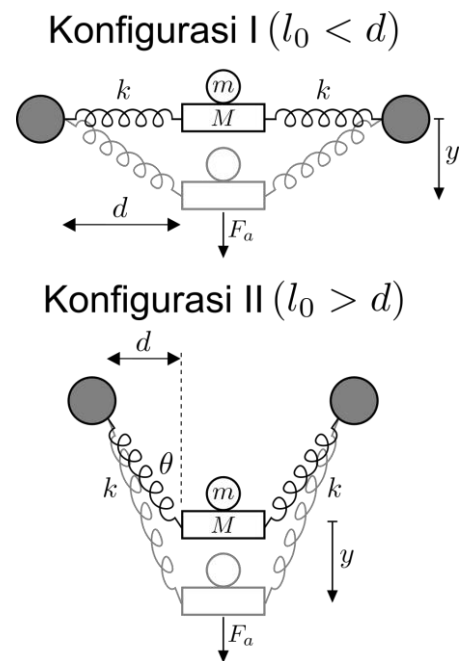
Petunjuk: $\int \sin x \, dx = -\cos x + C$ dan $\int \cos x \, dx = \sin x + C$

7- (15 poin) Sebuah balok bermassa m_1 berada di atas permukaan lantai yang licin. Pada balok terdapat tiang kokoh setinggi H yang massanya dapat diabaikan. Terdapat sistem bandul yang terdiri dari bola kecil bermassa m_2 yang tergantung pada tali kokoh tak bermassa dengan panjang L ($< H$). Bandul tersebut dapat berayun bebas tanpa gesekan pada ujung atas tiang. Mula-mula posisi tali sejajar dengan horisontal, kemudian seluruh sistem bergerak tanpa kecepatan awal. Percepatan gravitasi g ke bawah. Tentukan:



- tegangan tali sebagai fungsi θ yaitu sudut antara tali dan tiang;
- nilai tegangan tali maksimum serta kecepatan balok saat itu.

8- (15 poin) Ketapel (plinteng) adalah mainan anak-anak untuk melontarkan batu kecil. Biasanya katapel terbuat dari gagang bercabang dua yang kedua ujungnya diikatkan oleh karet (pegas). Dalam merancang suatu ketapel, terdapat dua konfigurasi (lihat gambar). Pada konfigurasi I, panjang natural pegas lebih kecil dari jarak cabang ke bantalan ($l_0 < d$). Pada konfigurasi II, panjang natural pegas lebih besar dari jarak horisontal cabang ke bantalan ($l_0 > d$). Untuk melontarkan batu bermassa m , seorang anak menarik bantalan batu bermassa M sejauh y dengan gaya F_a , dan melepaskannya. Anggap karet tersebut memiliki koefisien pegas k dan memenuhi hukum Hooke.



- Carilah kecepatan lontaran batu v untuk kasus ekstrem pada konfigurasi I ($l_0 \ll d$) dan konfigurasi II ($l_0 \gg d$)!

Nyatakan jawabannya – suku terpenting saja – dalam F_a , k , m , dan M !

Jika diperlukan, untuk $|\theta| \ll 1$ gunakan pendekatan $\sin \theta \approx \theta$ dan $\cos \theta \approx 1$.

- Koefisien pegas karet katapel dapat juga dinyatakan dengan persamaan $k = EA/L$, di mana E adalah koefisien yang bergantung pada material karet (modulus Young), A adalah luas penampang karet, dan L adalah panjang “potongan” karet. Apabila si anak menggunakan bahan karet yang sama dengan luas penampang yang sama, tentukan apakah lebih baik jika anak tersebut memotong karet tersebut seperti pada konfigurasi I atau konfigurasi II!

===== Selamat bekerja, semoga sukses =====