



**MODUL TUTORIAL 5, FISIKA DASAR IA (FI-1101)**

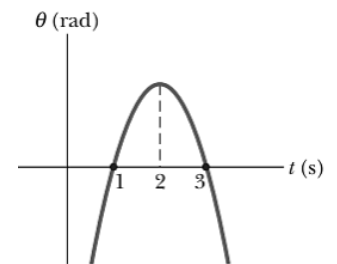
**Semester 1, Tahun Akademik 2020-2021**

**TOPIK : Benda Tegar**

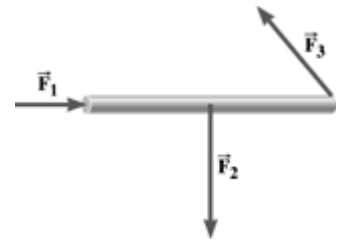
(Gunakan  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ )

**A. PERTANYAAN**

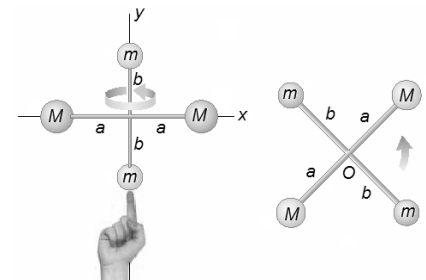
1. Pada gambar ditunjukkan grafik posisi sudut terhadap waktu dari sebuah cakram yang berputar. Apakah kecepatan sudut dari cakram tersebut positif, negatif, atau nol pada (a)  $t = 1 \text{ s}$ , (b)  $t = 2 \text{ s}$ , dan (c)  $t = 3 \text{ s}$ ? (d) apakah percepatan sudut positif atau negatif?



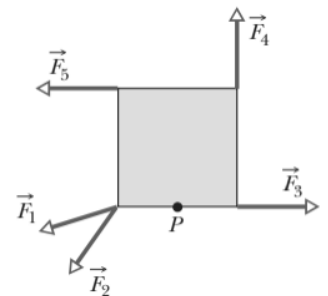
2. Pada gambar di samping ditunjukkan gaya-gaya yang bekerja pada suatu batang. Ketiga gaya yang ditunjukkan pada gambar terletak pada bidang kertas dan panjang dari ketiga gaya tersebut menunjukkan besar dari gaya-gaya tersebut. Dengan ketiga buah gaya tersebut dapatkah batang dalam keadaan kesetimbang? jelaskan jawaban anda!



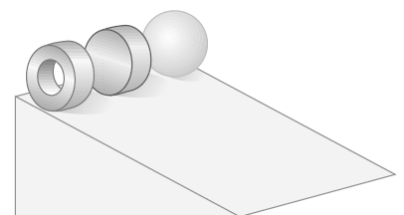
3. Pada gambar di samping terdapat 4 buah bola yang dirangkai sedemikian rupa sehingga membentuk segi empat. Panjang  $a=b$  dan massa  $M > m$ , serta batang yang menghubungkan bola-bola tersebut tak bermassa. Apabila rangkaian bola tersebut diputar oleh tangan, tentukanlah sumbu putar mana ( $x$ ,  $y$  atau  $z$ ) yang mengakibatkan momen inersia terbesar dan terkecil?



4. Gambar di samping menunjukkan sebuah pelat persegi yang dapat berotasi dengan sumbu rotasi tegak lurus bidang kertas dan melewati titik  $P$  yang berada di tengah-tengah dari salah satu sisi pelat. Gaya-gaya diberikan pada pelat tersebut dengan besar yang sama. Urutkan gaya berdasarkan torsi yang dihasilkannya terhadap sumbu rotasi, mulai dari yang paling besar!



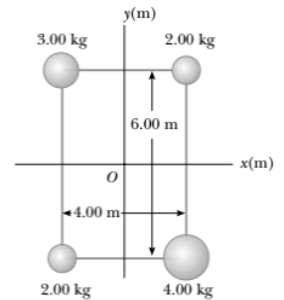
5. Tiga buah benda yaitu bola pejal, silinder pejal dan silinder berongga di simpan di atas puncak bidang miring dengan ketinggian dan sudut elevasi tertentu (lihat gambar di samping). Jika masing-masing mempunyai massa  $m$  dan jari-jari  $R$  yang sama, urutkanlah benda yang mencapai dasar bidang miring dari yang paling cepat. Jelaskan jawaban Saudara.



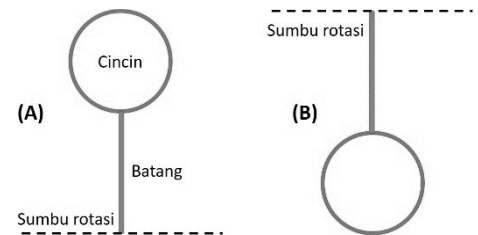
## B. SOAL

- Sebuah roda memiliki diameter 2 m terletak di atas sebuah bidang vertikal dan berputar dengan percepatan sudut  $4 \text{ rad/s}^2$ . Roda mulai berputar dari keadaan diam pada  $t = 0$ , dan vektor jari-jari pada titik tertentu  $P$  pada lingkaran luar membentuk sudut  $57,3^\circ$  dengan garis horizontal. Pada  $t = 2 \text{ s}$ , tentukanlah (a) laju angular dari roda, (b) laju tangensial dan percepatan total di titik  $P$ , dan (c) posisi angular dari titik  $P$ .

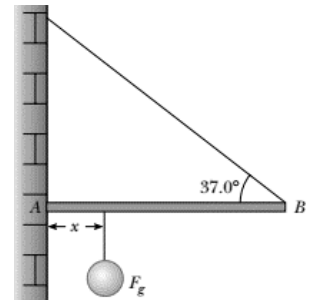
- Pada gambar ditunjukkan empat buah partikel yang saling terhubung oleh batang (massa batang diabaikan) yang membentuk suatu persegi pada bidang  $xy$ . Pusat koordinat berada pada titik tengah dari persegi. Apabila sistem partikel berputar terhadap sumbu  $z$  dengan kecepatan sudut  $6,00 \text{ rad/s}$ , hitunglah (a) momen inersia sistem terhadap sumbu  $z$  dan (b) energi kinetik rotasi dari sistem.



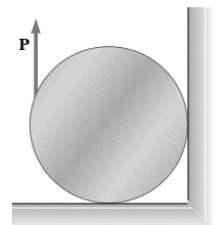
- Pada gambar ditunjukkan sebuah benda yang tersusun dari sebuah cincin (massa  $m$  dan jari-jari  $R = 0,150 \text{ m}$ ) dan sebuah batang tipis (massa  $m$  dan panjang  $L = 2,00R$ ). Pada awalnya benda berdiri tegak (Gambar (A)), kemudian ketika diberikan sedikit dorongan, benda berotasi terhadap sumbu rotasi horizontal. Jika energi dari dorongan sangat kecil dan diabaikan, berapa kecepatan sudut benda ketika benda melewati posisi terbalik nya (Gambar (B))?



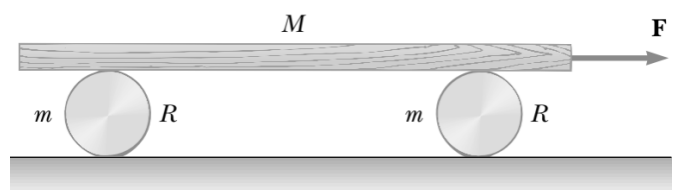
- Pada gambar ditunjukkan sebuah batang homogen dengan panjang  $4,00 \text{ m}$  dan memiliki berat  $F_g$ . Salah satu ujung batang (titik B) diikat dengan tali sedangkan ujung lainnya (titik A) menyentuh permukaan dinding yang kasar. Koefisien gesek statik antara dinding dengan batang adalah  $\mu_s = 0,500$ . Apabila sebuah bola diikatkan pada batang dengan berat bola sama dengan berat batang,  $F_g$ , tentukan jarak  $x$  minimum dari titik A agar batang tidak slip terhadap dinding!



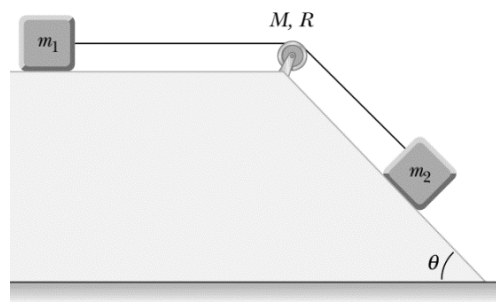
- Gaya tangensial  $P$  diberikan pada sebuah silinder pejal homogen yang memiliki berat  $F_g$ . Silinder tersebut bersentuhan dengan permukaan vertikal dan horizontal yang memiliki koefisien gesek statik  $0,500$  seperti ditunjukkan pada Gambar. Carilah gaya maksimum  $P$  yang dapat diberikan agar silinder tidak berotasi!



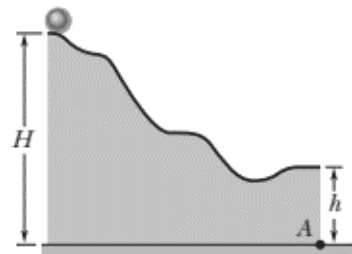
- Sebuah papan bermassa  $M = 6,00 \text{ kg}$  diletakkan diatas dua buah silinder pejal identik (kedua sumbu silinder sejajar) yang berjari-jari  $R = 5,00 \text{ cm}$  dan bermassa  $m = 2,00 \text{ kg}$  seperti ditunjukkan pada gambar. Ujung papan ditarik oleh gaya horizontal konstan  $F = 6,00 \text{ N}$  dengan arah tegak lurus sumbu silinder, sehingga kedua silinder berputar tanpa slip, baik terhadap papan maupun terhadap lantai. (a) Tentukan percepatan papan dan silinder! (b) Tentukan gaya gesek antara papan terhadap silinder, dan gaya gesek antara silinder terhadap lantai!



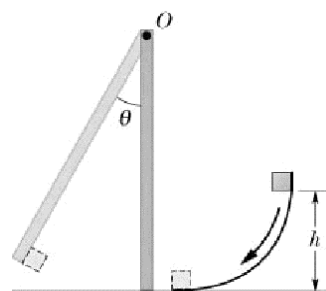
7. Dua buah balok bermassa  $m_1 = 2,00$  kg dan  $m_2 = 6,00$  kg terhubung oleh sebuah tali (massa tali diabaikan) yang melalui sebuah katrol berbentuk piringan pejal dengan jari-jari  $R = 0,250$  m dan massa  $M = 10,0$  kg. Balok  $m_1$  berada diatas bidang horizontal sedangkan balok  $m_2$  berada diatas bidang miring dengan sudut  $\theta = 30^\circ$ . Koefisien gesek kinetik kedua balok dengan bidang adalah  $0,360$ . Gambarkan diagram bebas benda untuk kedua balok dan katrol kemudian tentukan: (a) percepatan kedua balok dan (b) tegangan pada tali di kedua sisi katrol.



8. Gambar disamping menunjukkan suatu lintasan diatas lantai dengan bagian akhir lintasan berupa bidang horizontal. Sebuah bola awalnya diam pada ketinggian  $H$ , kemudian menggelinding di sepanjang lintasan hingga mencapai ujung lintasan dengan ketinggian  $h$  terhadap lantai. Tentukan jarak horizontal ketika bola meninggalkan lintasan (titik A) hingga menyentuh lantai!



9. Sebuah kotak yang massanya 50 gram meluncur bidang lengkung licin dari ketinggian  $h=20$  cm pada. Pada saat di permukaan lantai, kontak tersebut menumbung batang yang panjangnya 40 cm dan massanya 100 gram sehingga berayun sejauh  $\theta$  (lihat gambar di samping). Tentukan besarnya  $\theta$ .



10. Dua buah bola bermassa 2 kg menempel pada ujung-ujung batang tipis yang memiliki panjang 50 cm dan massa batang dapat diabaikan. Batang dapat berputar bebas pada bidang vertikal tanpa gesekan pada sumbu horizontal yang melewati tengah batang. Batang awalnya pada posisi horizontal, segumpal tanah liat dengan massa 50 gram jatuh ke salah satu bola, menumbuk bola dengan laju 3 m/s dan melekat pada bola tersebut. (a) Berapakah laju angular dari sistem sesaat setelah gumpalan menumbuk bola? (b) Berapakah perbandingan energi kinetik sistem sesudah dan sebelum gumpalan menumbuk bola? (c) Berapakah sudut yang dibentuk oleh perputaran sistem sebelum sistem berhenti sesaat?

