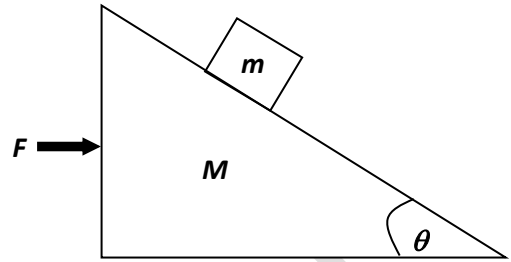


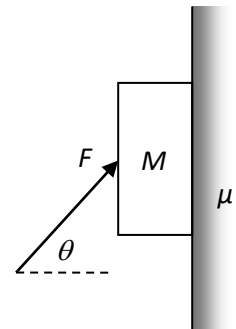
**OSN Fisika SMA Tingkat Kabupaten 2011 (2,5 jam)**

1. **(12 poin)** Sebuah balok kecil massa  $m$  berada diam di atas sebuah bidang miring berbentuk segitiga bermassa  $M$  yang juga diam di atas bidang horisontal (lihat gambar). Semua permukaan dianggap licin, tentukan:
- besarnya gaya  $F$  yang harus dikenakan pada massa  $M$  agar balok  $m$  tidak bergerak dan tetap berada di atas balok segitiga  $M$
  - besarnya gaya  $F$  jika  $\theta = 90^\circ$
  - jika sekarang permukaan antara massa  $m$  dan bidang segitiga  $M$  memiliki koefisien gesek statik  $\mu$ , tentukan gaya  $F$  minimal agar massa  $m$  mulai bergerak.

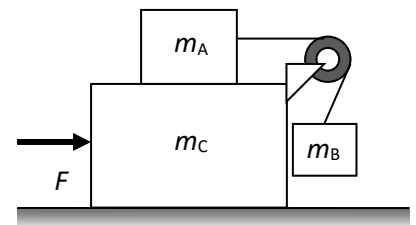


2. **(9 poin)** Anda memiliki sebuah truk pengangkut material yang digunakan untuk mengangkut semen langsung dari pabriknya. Setiap kali memuat semen, truk anda melewati corong penuang semen yang memiliki debit 800 liter per detik. Jika truk material anda memiliki massa 10 ton dan melintas dengan kecepatan 5 m/s, berapakah kecepatannya setelah diisi semen selama 5 detik?  
 Kasus 2 : berapakah gaya dan daya mekanik yang mesin truk keluarkan saat melewati corong penuang agar kecepatan truk tidak berubah (tetap 5 m/s)?  
 (Keterangan : massa jenis semen  $2500 \text{ kg/m}^3$ , abaikan gesekan truk dengan jalanan maupun udara)

3. **(15 poin)** Sebuah buku massa  $M$  diletakkan pada suatu dinding vertikal dengan posisi seperti terlihat pada gambar. Koefisien gesek antara buku dan dinding adalah  $\mu$ . Untuk mempertahankan buku agar tidak terjatuh, diberikan gaya  $F$  yang membentuk sudut  $\theta$  terhadap horisontal ( $-\pi/2 < \theta < \pi/2$ ). Untuk nilai  $\theta$  tertentu, hitunglah:
- Gaya minimum,  $F_{\min}$  yang dibutuhkan!
  - Batasan nilai  $\theta$  dibawah mana tidak mungkin ada gaya  $F$  yang bisa mempertahankan buku tersebut untuk tetap berada di dinding!



4. **(15 poin)** suatu sistem benda terdiri dari massa  $m_A$ ,  $m_B$ , dan  $m_C$  yang tersusun seperti terlihat pada gambar di samping. Benda  $m_C$  berada di atas lantai datar. Dengan mengabaikan semua gesekan yang ada, tentukan besarnya gaya  $F$  yang bekerja pada  $C$  (massa  $m_C$ ) agar massa  $m_A$  tidak bergerak relatif terhadap massa  $m_C$ . Katrol dan tali dianggap tidak bermassa. Massa  $m_B$  juga dianggap tidak menyentuh massa  $m_C$ .



5. (15 poin) sebuah batang tipis homogen dengan massa  $M$  dan panjang  $L$  terletak di atas meja licin horizontal. Secara mendadak batang dikenai gaya impulsif dengan impuls  $\zeta$  pada salah satu ujungnya dalam arah tegak lurus batang. Tentukan:
- jarak yang ditempuh batang setelah ia melakukan satu putaran penuh
  - energi kinetik translasi, rotasi dan energi total akibat bekerjanya impuls tersebut

6. (16 poin) Suatu kelokan jalan yang tertutup es (gaya gesekan nol) pada sebuah jalan bebas hambatan telah dibuat berbentuk *banking angle* (bentuk jalan yang miring ke arah pusat lengkungan) dengan sudut kemiringan  $\theta$  terhadap horizontal dan jari-jari kelengkungan  $R$ .

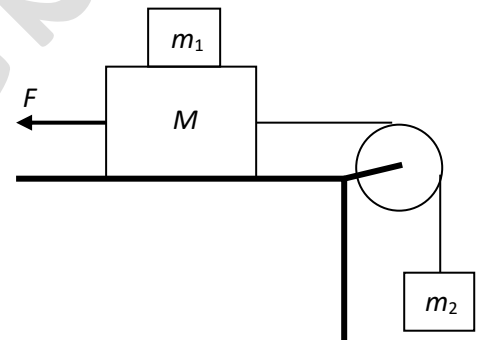
Desain ini dibuat sedemikian agar mobil yang melintas di belokan tersebut dengan kecepatan awal  $v_0$  masih dapat berbelok dengan aman. Dengan demikian, jika sebuah mobil melaju terlalu lambat maka mobil akan slip/tergelincir meluncur ke pusat lengkungan. Dan jika kelajuannya terlalu besar maka mobil akan slip/tergelincir terlempar keluar belokan.

Jika koefisien gesek statiknya ditambah maka itu akan memungkinkan sebuah mobil yang melintas dengan laju antara  $v_{\min}$  dan  $v_{\max}$  bisa tetap berada pada belokan jalan tersebut. Tentukan  $v_{\min}$  dan  $v_{\max}$  tersebut sebagai fungsi dari  $\mu$ ,  $v_0$  dan  $R$ !

7. (18 poin) Tinjau sistem empat benda seperti gambar berikut ini:

Sistem terdiri dari tiga balok homogen yang masing-masing massanya  $m_1$ ,  $m_2$ ,  $M$ , dan sebuah katrol yang bermomen inersia  $I$  dan berjari-jari  $R$ , kemudian disusun seperti gambar disamping.

Balok bermassa  $m_1$  dan  $M$  bertumpuk di atas lantai yang licin dan koefisien gesek statis antara permukaan  $m_1$  dan  $M$  bernilai  $\mu_s$  dimana  $0 < \mu_s < 1$ . Balok bermassa  $M$  dihubungkan oleh tali dengan sebuah benda bermassa  $m_2$  melalui sebuah katrol.



Kemudian, benda  $M$  ditarik dengan gaya  $F$  dan katrol berputar tanpa slip. Tentukanlah:

- Syarat gaya  $F$  agar kedua balok  $m_1$  dan  $M$  bergerak bersama-sama (nyatakan  $F$  dalam parameter  $m_1$ ,  $m_2$ ,  $M$ ,  $I$ ,  $R$ , dan  $\mu_s$ )
- Syarat konsistensi untuk  $m_2$