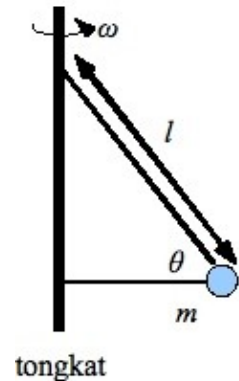


Waktu : 3 jam

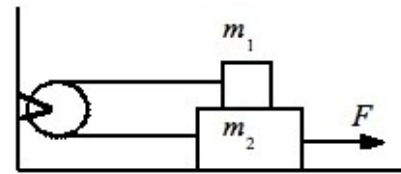
Seleksi Kabupaten OSN 2009

1. **(15 poin)** Perhatikan sistem di samping. Sebuah massa m diikat dengan dua tali ke sebuah tongkat vertikal. Panjang tali yang miring adalah l . Tali kedua dalam keadaan horizontal (mendatar). Sistem diputar dengan suatu kecepatan sudut ω terhadap sumbu putar/tongkat vertikal sedemikian sehingga kedua tali mempunyai tegangan yang sama besarnya. Sudut antara kedua tali adalah θ (ambil $\sin \theta = 0,8$).

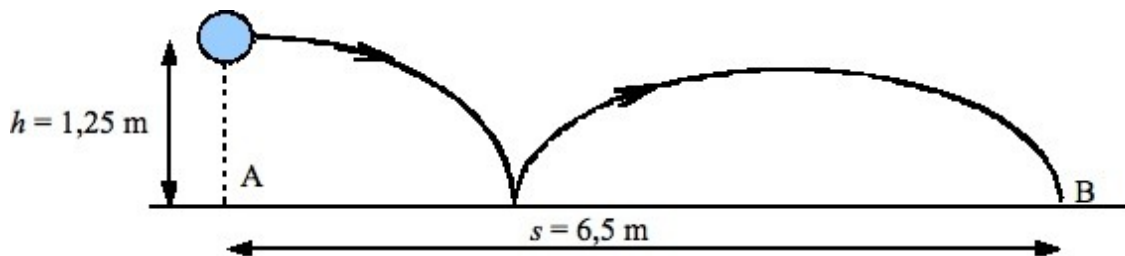


- a) Gambar diagram gaya pada benda m .
- b) Berapakah besar tegangan tali? Nyatakan dalam mg .
- c) Berapakah kecepatan sudut ω yang memberikan keadaan di atas.
2. **(15 poin)** Sebuah helikopter memiliki daya angkat P yang hanya bergantung pada berat beban total W (yaitu berat helikopter ditambah berat beban) yang diangkat, massa jenis udara ρ dan panjang baling-baling helikopter l .
- a) Gunakan analisa dimensi untuk menentukan ketergantungan P pada W , ρ dan l .
- b) Jika daya yang dibutuhkan untuk mengangkat beban total W adalah P_0 , berapakah daya yang dibutuhkan untuk mengangkat beban total $2W$?
3. **(12 poin)** Sebuah keran yang bocor mempunyai air yang menetes turun secara teratur (tetes air jatuh tiap suatu selang waktu yang sama, T) dalam sebuah medan gravitasi konstan. Pada suatu saat, sebuah tetes air (namakan tetes 1) sudah berada pada jarak $16a$ dari keran (dengan a sebuah konstanta). Di atasnya ada 3 tetes air (namakan tetes 2, tetes 3 dan tetes 4) yang jatuh terturut-turut setelah tetes 1 dan ada satu tetes (namakan tetes 5) yang baru persis akan terlepas dari keran.
- Tentukan posisi tetes air 2, 3 dan 4 saat itu (dihitung relatif terhadap keran). Nyatakan jawaban anda hanya dalam konstanta a .
4. **(15 poin)** Pada sistem di bawah terdapat gesekan antara massa m_1 dan massa m_2 . Terdapat gesekan juga antara massa m_2 dan lantai. Besar koefisien gesek (statis dianggap sama dengan kinetis) kedua permukaan ini sama yaitu μ . Katrol tidak bermassa dan tali tidak dapat mulur.

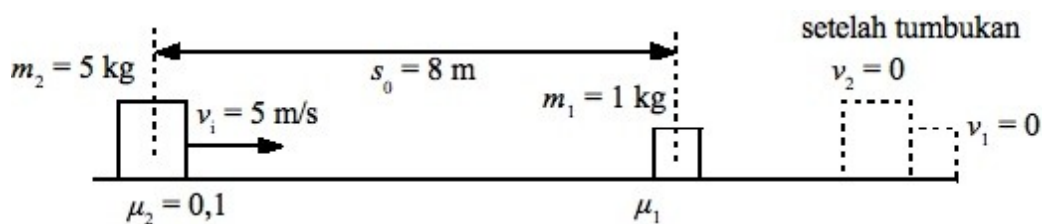
- Gambar diagram gaya pada benda 1 dan benda 2
- Tulis persamaan gerak benda 1 dan benda 2
- Berapakah besarnya gaya luar F agar sistem bisa bergerak dengan kecepatan konstan.



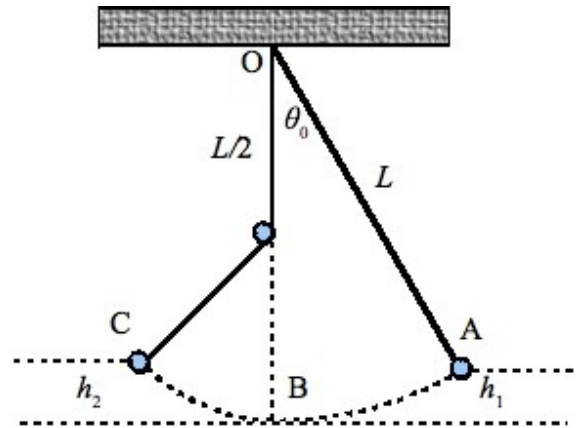
5. **(14 poin)** Seorang pemain basket berlari dengan laju 3 m/s. Di suatu titik, dia melemparkan bola secara horizontal dengan suatu laju v_0 relatif terhadap dirinya. Dia ingin agar bola mengenai target di B yang jaraknya $s = 6,5$ m dari posisi dia melemparkan bola (titik A), tetapi dia ingin membuat bola memantul sekali lagi dari lantai (lihat gambar). Tumbukan antara bola dengan lantai tidak lenting sempurna dengan koefisien restitusi 0,8. Anggap ketinggian bola dari tanah saat dilempar adalah $h = 1,25$ m dan anggap besar percepatan gravitasi bumi adalah 10 m/s^2 .
- Tentukan lamanya proses dari semenjak bola dilepas sampai tumbukan pertama (t_1).
 - Tentukan lamanya proses dari semenjak tumbukan pertama sampai tumbukan kedua (t_2).
 - Tentukan besarnya kecepatan lemparan bola v_0 yang dibutuhkan.



6. **(15 poin)** Sebuah massa $m_1 = 1$ kg diam di permukaan kasar dengan koefisien gesek antara massa ini dengan lantai adalah μ_1 . Anggap koefisien gesek statis dan koefisien gesek kinetis sama. Sebuah massa lainnya $m_2 = 5$ kg bergerak mendekati m_1 dari jarak $s_0 = 8$ m dengan kecepatan $v_1 = 5$ m/s. Tumbukan terjadi secara lenting sempurna. Koefisien gesek (statis dan kinetis) antara massa m_2 dengan lantai adalah $\mu_2 = 0,1$. Anggap percepatan gravitasi adalah $g = 10 \text{ m/s}^2$.
- Tentukan kecepatan benda m_2 sebelum tumbukan (v_0).
 - Tentukan kecepatan masing-masing benda persis setelah tumbukan (v_1 dan v_2).
 - Tentukan berapa besar μ_1 agar kedua massa berhenti di tempat yang sama?
 - Dimanakah posisi kedua benda berhenti, dihitung dari titik posisi tumbukan?



7. (14 poin) Sebuah sistem bandul sederhana mempunyai panjang tali L berada dalam medan gravitasi g . Beban yang digunakan mempunyai massa m dan dapat dianggap berbentuk massa titik. Pada posisi vertikal di bawah titik O terdapat sebuah paku pada jarak $L/2$ dari O . Akibat paku ini, ayunan bandul berubah arah seperti ditunjukkan pada gambar. Sudut simpangan mula-mula θ_0 dipilih sedemikian rupa sehingga ketinggian maksimum (titik A) massa m relatif terhadap titik terendah (titik B) adalah h_1 . Anggap simpangan sudut θ_0 kecil.



- Berapakah ketinggian h_2 dari titik C (titik C adalah posisi simpangan maksimum).
- Hitung periode osilasi sistem (yaitu gerak dari $A - B - C - B - A$).

Selamat bekerja