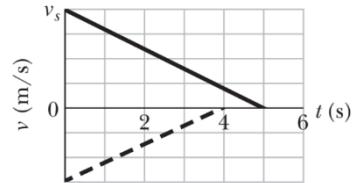




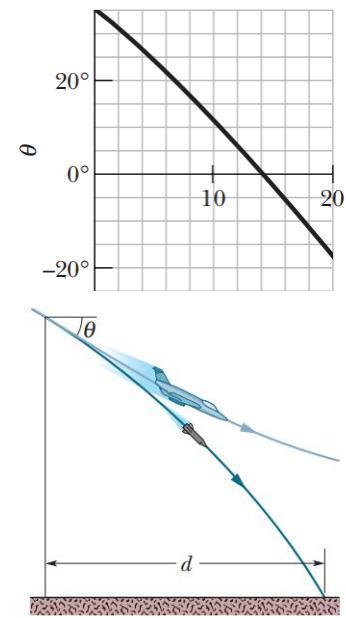
LEMBAR TUGAS MAHASISWA FISIKA DASAR IA (FI-1101) KE - 1
Semester 1 Tahun 2023-2024
TOPIK: KINEMATIKA - DINAMIKA

Untuk seluruh soal di bawah ini hambatan udara dapat diabaikan; gunakan $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

1. Dua buah kereta api bergerak pada jalur yang sama. Masing-masing kereta melihat bahwa ada sebuah kereta bergerak menujunya. Masing-masing masinis kemudian melakukan pengereman sehingga kecepatan masing-masing kereta berubah terhadap waktu seperti yang diberikan pada gambar di samping. Nilai v_s pada gambar memiliki nilai 40 m/s . Pengereman kedua kereta dimulai saat keduanya terpisah sejauh 200 m . Tentukan jarak antara kedua kereta ketika keduanya telah berhenti bergerak.



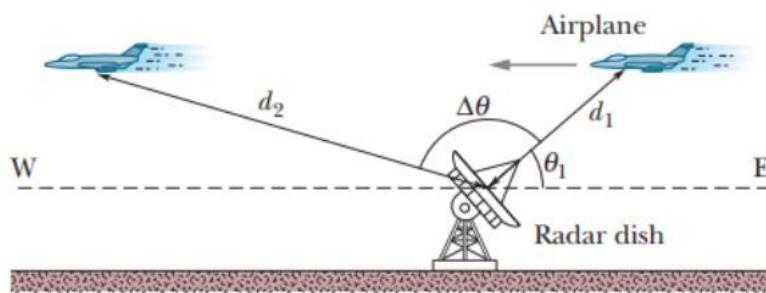
2. Vektor posisi $\vec{r} = 5t\hat{i} + (et + ft^2)\hat{j}$ menentukan lokasi sebuah partikel sebagai fungsi dari waktu t . Dimana vektor \vec{r} dalam meter, t dalam detik, e dan f adalah konstanta. Gambar di samping menunjukkan hubungan sudut θ dari sumbu positif sumbu x atas pergerakan partikel sebagai fungsi $t(\theta)$. Tentukan (a) nilai e dan (b) nilai f , beserta satuan yang digunakan.



3. Gambar di samping menunjukkan pesawat terbang dengan laju $290,0 \text{ km/jam}$, sedang menukik dengan sudut kemiringan $\theta = 30,0^\circ$ terhadap garis horizontal yang diukur ketika pilot melepaskan sebuah alat umpan (*decoy*) radar. Jika diketahui bahwa jarak horizontal antara titik pelepasan radar dengan titik ketika radar mengenai tanah sebesar $d = 700 \text{ m}$. Tentukan:

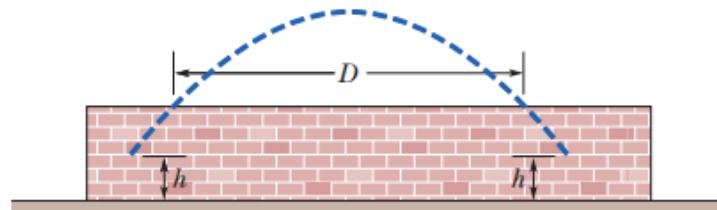
- Berapa lama umpan berada di udara?
- Berapa tinggi titik pelepasan umpan tersebut?

4. Gambar di bawah menunjukkan sebuah stasiun radar mendeteksi pesawat yang mendekat dari arah timur. Pada pengamatan pertama, pesawat dideteksi pada jarak $d_1 = 360 \text{ m}$ dari stasiun radar dan membentuk sudut $\theta = 40^\circ$ di atas horizon. Pesawat kemudian dideteksi melalui perubahan sudut sebesar $\Delta\theta = 123^\circ$ di bidang vertikal timur-barat. Jaraknya menjadi $d_2 = 790 \text{ m}$. Tentukan:
- Besar perpindahan pesawat selama periode tersebut.
 - Arah perpindahan pesawat selama periode tersebut (dalam notasi vektor).



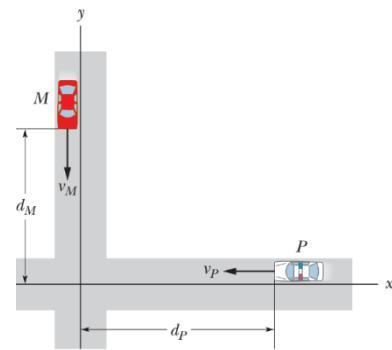
5. Sebuah bola baseball dipukul pada ketinggian $h = 1,00 \text{ m}$ yang kemudian ditangkap pada ketinggian yang sama. Bola bergerak sejajar dengan bangunan tembok. Bola bergerak sampai tepat di atas tembok dalam 1 s setelah dipukul, lalu kemudian melintasi bagian atas tembok selama 4 s . Bola menempuh jarak horizontal $D = 50,0 \text{ m}$ di atas tembok. Tentukan:

- Jarak horizontal yang ditempuh oleh bola dari saat dipukul hingga ditangkap.
- Besar kecepatan bola setelah dipukul (dalam notasi vektor).
- Sudut (terhadap horizontal) dari kecepatan bola saat dipukul.
- Tinggi tembok tersebut.



6. Kereta cepat Prancis yang dikenal sebagai TGV (Train à Grande Vitesse) memiliki kelajuan rata-rata sebesar 216 km/h. (a) Jika kereta tersebut melalui lintasan melengkung dengan kelajuan 216 km/h dan percepatan yang dirasakan oleh penumpang harus dibatasi senilai $0,050g$, berapakah radius kelengkungan terkecil untuk lintasan lengkung tersebut? (b) Pada kelajuan berapakah kereta tersebut harus bergerak di lintasan lengkung berjari-jari 1,00 km dengan batas percepatan $0,050g$? (HR_Ch4_prob108)

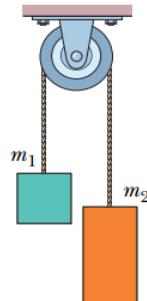
7. Dua jalan berpotongan seperti yang ditunjukkan pada gambar. Pada saat yang ditunjukkan oleh gambar, sebuah mobil polisi P berada pada jarak $d_P = 800\text{ m}$ dari persimpangan dan sedang bergerak dengan kelajuan $v_P = 80\text{ km/h}$. Sementara itu, pengendara M berada pada jarak $d_M = 600\text{ m}$ dari persimpangan dan sedang bergerak dengan kelajuan $v_M = 60\text{ km/h}$. (a) Dengan menggunakan notasi vektor satuan, tentukan kecepatan pengendara M terhadap mobil polisi P. (b) Pada saat yang ditunjukkan oleh gambar, berapakah sudut antara kecepatan yang diperoleh pada soal (a) dengan vektor posisi mobil polisi P diukur dari pengendara M? (c) Jika kedua kendaraan mempertahankan kecepatan masing-masing, apakah jawaban soal (a) dan (b) berubah seiring dengan semakin dekatnya kedua mobil ke persimpangan?



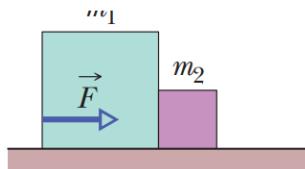
8. Sebuah partikel bermassa $0,340\text{ kg}$ bergerak pada bidang xy menurut $x(t) = -15.00 + 2.00t - 4.00t^3$ dan $y(t) = 25.00 + 7.00t - 9.00t^2$, dengan x dan y dalam meter dan t dalam detik. Pada $t = 0,700$ detik, tentukan (a) besar dan (b) arah (sudut relatif terhadap arah positif dari sumbu x) dari gaya total yang bekerja pada partikel, dan (c) arah gerak partikel.

9. Sebuah tikungan pada jalan tol dirancang untuk kendaraan yang bergerak dengan kecepatan 60 km/jam . Diketahui jari-jari tikungan suatu jalan adalah 200 m . Ketika sedang terjadi hujan, kendaraan bergerak dengan kecepatan 40 km/jam . Berapakah nilai koefisien gesekan minimum antara ban mobil dan jalan yang diperlukan agar mobil dapat melewati tikungan tersebut tanpa tergelincir dari jalan? (Asumsikan bahwa mobil tidak menghasilkan gaya angkat negatif).

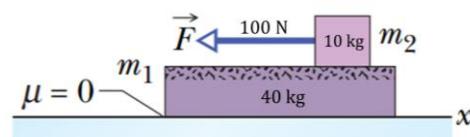
10. Sebuah sistem katrol sederhana ditunjukkan seperti gambar di samping. Ada dua balok yang terhubung dengan sebuah tali (massa tali dan katrol diabaikan). Pada $t = 0$, massa balok 1 dan 2 adalah $m_1 = 1,30\text{ kg}$ dan $m_2 = 2,80\text{ kg}$ namun kemudian balok 1 yang berisi air mengalami kebocoran dengan laju konstan $0,200\text{ kg/s}$. Berapa laju perubahan percepatan massa balok ketika (a) $t = 0\text{ s}$ dan (b) $t = 3,00\text{ s}$? (c) Kapan percepatan mencapai nilai maksimum (anggap tali cukup panjang)?



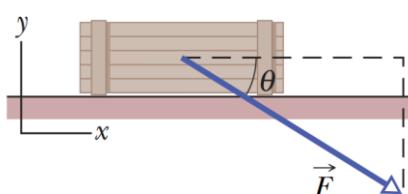
11. Dua blok yang saling kontak berada di atas permukaan meja yang licin. Satu gaya F diterapkan pada balok yang lebih besar. (a) Jika $m_1 = 2.3\text{ kg}$, $m_2 = 1.2\text{ kg}$, dan $F = 3.2\text{ N}$, tentukan besar gaya kontak yang bekerja di antara kedua balok. (b) Jika gaya F yang sama diterapkan pada arah kebalikannya (yaitu pada m_2), tentukan gaya kontaknya. (c) Bandingkan kedua gaya kontak tersebut dan beri penjelasan jika besarnya berbeda.



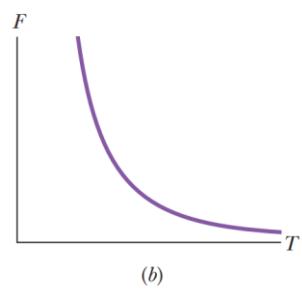
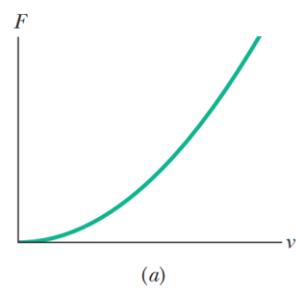
12. Gambar di samping menunjukkan sebuah benda (lempengan) dengan massa m_1 yang berada di atas lantai licin, dan di atas lempengan tersebut terdapat sebuah balok dengan massa m_2 . Antara balok dan lempengan terdapat gesekan, dengan koefisien gesek statis $\mu_s = 0,6$ dan koefisien gesek kinetis $\mu_s = 0,4$. Sebuah gaya horizontal kemudian menarik balok seperti pada gambar. Dalam notasi vektor, tentukan percepatan (a) balok dan (b) lempengan?



13. Pada gambar di samping ini, sebuah gaya \vec{F} dikenakan pada sebuah peti dengan massa m di atas lantai dengan koefisien gesek statis antara peti dengan lantai adalah μ_s . Sudut θ pada awalnya adalah 0° tetapi secara perlahan ditingkatkan sehingga vektor gaya berputar searah jarum jam. Selama rotasi, besar F dari gaya terus disesuaikan sehingga peti selalu berada di ambang sesaat sebelum bergerak. Jika $\mu_s = 0,70$, (a) Gambarkan rasio F/mg terhadap θ dan (b) tentukan sudut θ_{inf} dimana rasio F/mg mendekati nilai tak terbatas. (c) Apakah jika minyak pelumasan diberikan pada lantai dapat meningkatkan atau mengurangi besar sudut θ_{inf} , atau apakah nilainya tetap tidak berubah? (d) Berapa nilai θ_{inf} untuk $\mu_s = 0,60$?



14. Seorang penumpang dengan massa $85,0 \text{ kg}$ bergerak dalam lintasan lingkaran dengan jari-jari $r = 3,50 \text{ m}$ dengan laju konstan. (a) Gambar a di samping adalah grafik dari besar F yang diperlukan dari gaya sentripetal untuk rentang nilai kecepatan penumpang v . Hitung kemiringan grafik pada $v = 8,30 \text{ m/s}$? (b) Gambar b adalah grafik F untuk rentang nilai periode T yang mungkin. Hitung kemiringan grafik pada saat periode $T = 2,50 \text{ s}$?



15. Sebuah bola bermassa $1,34 \text{ kg}$ dihubungkan dengan dua tali ringan, masing-masing sepanjang $L = 1,70 \text{ m}$, dengan sebuah batang vertikal yang berputar. Kedua tali diikat pada batang dengan jarak vertikal $d = 1,70 \text{ m}$ dan kedua tali tersebut dalam keadaan tegang. Tegangan tali atas adalah 35 N . Berapakah (a) tegangan tali bawah, (b) besar gaya total \vec{F}_{net} yang bekerja pada bola, dan (c) laju bola? (d) Tentukan arah dari \vec{F}_{net} .

