

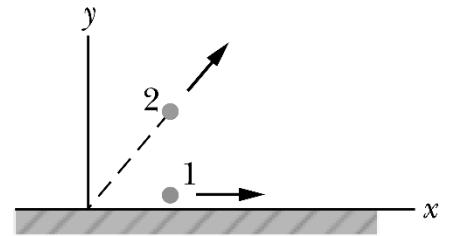


MODUL KE-4 TUTORIAL FISIKA DASAR IA (FI-1101) (SOAL)
Semester 1 Tahun 2025-2026
TOPIK: Pusat Massa, Momentum Linear, dan Gerak Rotasi

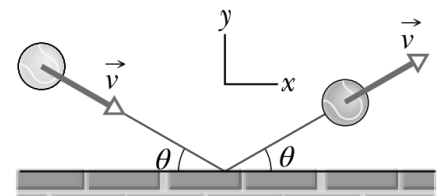
Gunakan: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

1. John memiliki massa 86 kg dan Barbara memiliki massa 55 kg. Pada awalnya, John berdiri pada sumbu x di posisi $x_J = 9,0 \text{ m}$, sementara Barbara berdiri di posisi $x_B = 12,0 \text{ m}$. Kemudian keduanya bertukar posisi. Berapakah jarak dan ke mana arah dari pergeseran titik pusat massa keduanya akibat pertukaran posisi?

2. Dua buah partikel diluncurkan dari titik pusat sistem koordinat pada saat $t = 0$. Partikel 1 dengan massa $m_1 = 5,00 \text{ g}$ diluncurkan sepanjang sumbu x pada lantai yang licin, dengan laju konstan sebesar 10,0 m/s. Partikel 2 bermassa $m_2 = 3,00 \text{ g}$, ditembakkan dengan kecepatan sebesar 20,0 m/s, dengan arah sudut elevasi positif sehingga selalu berada tepat di atas partikel 1. (a) Berapakah ketinggian maksimum yang dicapai oleh titik pusat massa dari sistem dua partikel. Dalam notasi vektor satuan, tentukan (c) kecepatan dan (d) percepatan dari titik pusat massa saat mencapai ketinggian maksimumnya?



3. Pada sudut pandang dari atas, sebuah bola bermassa 300 g menumbuk dinding dengan laju 6,0 m/s pada sudut θ sebesar 30° dan memantul kembali dengan laju dan sudut yang sama. Bola kontak dengan dinding selama 10 ms. Dalam notasi vektor satuan, berapakah (a) impuls pada bola oleh dinding (b) gaya rata rata pada dinding dari bola

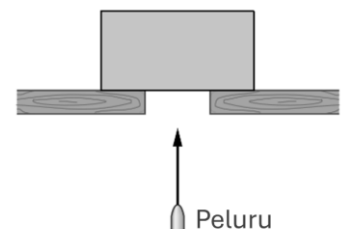


4. Seorang pemain sepak bola menendang bola bermassa 0,45 kg yang awalnya dalam keadaan diam. Kaki dari pemain sepak bola melakukan kontak dengan bola selama $3,0 \times 10^{-3} \text{ s}$, gaya dari tendangan diberikan oleh persamaan

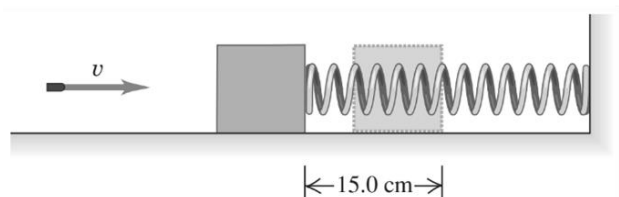
$$F(t) = [(6.0 \times 10^6)t - (2.0 \times 10^9)t^2] \text{ N}$$

selama $0 < t < 3,0 \times 10^{-3} \text{ s}$, dengan t dalam detik. Hitung besar dari (a) impuls pada bola akibat tendangan, (b) gaya rata-rata pada bola dari selama kontak dengan kaki (c) gaya maksimum pada bola dari kaki penendang selama waktu kontak dan (d) kecepatan bola sesaat setelah terlepas kontak dengan kaki penendang.

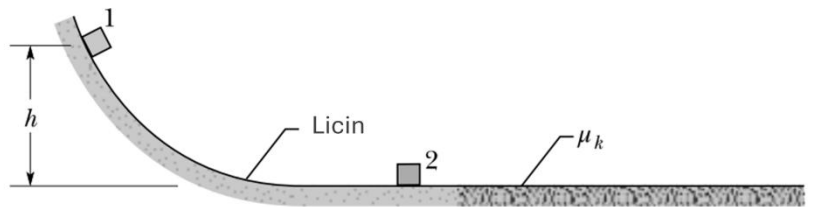
5. Sebuah peluru bermassa 10 g bergerak ke atas pada kecepatan 1000 m/s dan menumbuk serta menembus melalui titik pusat massa balok bermassa 5,0 kg yang awal mulanya dalam keadaan diam. Peluru keluar dari balok dan bergerak ke atas dengan kecepatan 400 m/s. Jika diasumsikan tidak ada massa yang hilang dari balok, hitunglah ketinggian maksimum yang dicapai balok saat terangkat dari posisi awal?



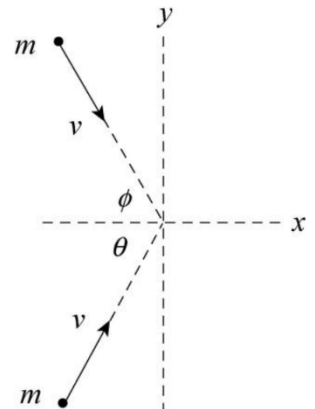
6. Sebuah peluru tembakan dengan massa 8,00 g menumbuk dan masuk ke dalam sebuah balok bermassa 0,992 kg yang diam pada permukaan horizontal licin dan terikat pada sebuah pegas, seperti pada gambar. Hasil dari tumbukan peluru pada balok menekan pegas sejauh 15,0 cm. Pegas memiliki konstanta sebesar 300 N/m. (a) Tentukan besar kecepatan balok sesaat setelah tumbukan. (b) Berapakah kelajuan awal dari peluru?



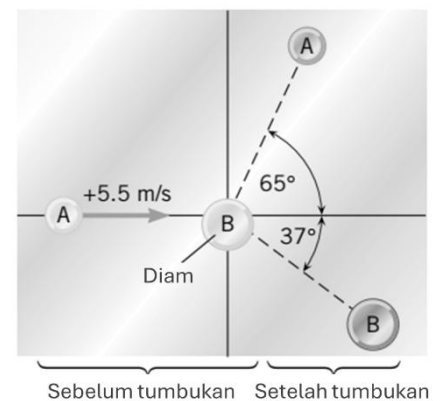
7. Sebuah balok 1 bermassa m_1 meluncur dari keadaan diam sepanjang lintasan licin dari ketinggian awal $h = 2,5$ m dan kemudian menumbuk dengan balok 2 yang diam, dengan massa $m_2 = 2,00m_1$. Setelah tumbukan, balok 2 meluncur pada sebuah daerah yang memiliki koefisien gesekan kinetik sebesar $\mu_k = 0,50$ dan berhenti pada jarak d pada daerah tersebut. Hitung jarak d apabila tumbukan yang terjadi (a) elastik dan (b) tidak elastik sama sekali



8. Dua buah benda yang memiliki massa dan besar kecepatan awal sama bertumbukan secara tidak elastik sama sekali. Arah kecepatan benda pertama membentuk sudut θ terhadap sumbu x dan kecepatan benda kedua membentuk arah sudut ϕ terhadap sumbu x , seperti ditunjukkan oleh gambar. Setelah tumbukan keduanya bergerak bersama dengan besar kecepatannya setengah dari besar kecepatan awal kedua benda tersebut. Tentukan sudut antara vektor kecepatan awal kedua benda sebelum tumbukan

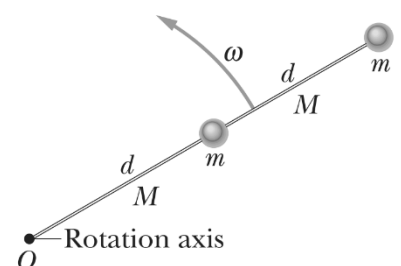


9. Pada meja *hockey* udara, keping *hockey* A bermassa 0,025 kg bergerak ke arah sumbu x positif dengan kecepatan 5,5 m/s. Keping *hockey* A bertumbukan dengan keping *hockey* B bermassa 0,050 kg yang awalnya dalam keadaan diam. Setelah tumbukan, kedua keping tersebut bergerak berhamburan dengan sudut seperti yang ditunjukkan pada gambar. Hitung laju akhir dari (a) keping *hockey* A dan (b) keping *hockey* B.

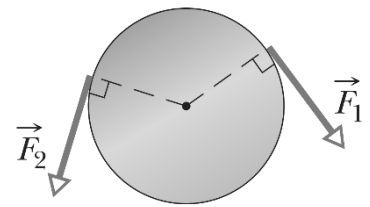


10. Posisi sudut dari sebuah titik pada roda yang berputar diberikan oleh fungsi $\theta = 4,0t - 3,0t^2 + t^3$, dengan θ dalam radian dan t dalam detik. Berakah kecepatan sudut pada saat (a) $t = 2,0$ s dan (b) $t = 4,0$ s? (c) Berapakah percepatan sudut rata-rata untuk selang waktu dari $t = 2,0$ s hingga $t = 4,0$ s? Berapakah percepatan sudut sesaat saat (d) $t = 2,0$ s dan (e) $t = 4,0$ s?
11. Sebuah piringan berotasi pada sumbu rotasinya dari keadaan diam dan dipercepat putarannya dengan percepatan sudut yang tetap. Pada suatu waktu, piringan berotasi dengan laju 10 putaran/detik; lalu 60 putaran kemudian, laju sudut dari piringan menjadi 15 putaran/detik. Hitunglah (a) percepatan sudut, (b) waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan 60 putaran (c) waktu yang dibutuhkan untuk mencapai kelajuan sudut sebesar 10 putaran/detik, dan (d) jumlah putaran piringan dari kondisi diam hingga piringan memiliki kelajuan 10 putaran/detik.
12. Seorang astronaut diuji pada sebuah sentrifugasi dengan jari-jari 10 m yang berputar berdasarkan fungsi $\theta = 0,3t^2$. Pada saat $t = 5,0$ s, berapakah besar dari (a) kecepatan sudut, (b) kecepatan linear, (c) percepatan tangensial dan (d) percepatan radial

13. Dua buah partikel masing-masing bermassa $m = 0,85$ kg, terikat satu sama lain pada sumbu rotasi O , oleh dua buah batang tipis, dengan panjang $d = 0,85$ cm dan massa masing-masing $M = 1,2$ kg, seperti pada gambar. Kombinasi sistem massa tersebut berotasi pada sumbu rotasinya dengan kecepatan sudut sebesar $\omega = 0,3$ rad/s. Tentukan (a) momen inersia dan (b) energi kinetik dari sistem massa tersebut terhadap sumbu rotasi titik O .



14. Sebuah cakram homogen dapat diputar terhadap titik tengahnya. Cakram memiliki jari-jari sebesar 2,00 cm dan massa 20,0 gram yang awalnya dalam kondisi diam. Dimulai pada waktu $t = 0$, dua buah gaya diaplikasikan dalam arah tangensial, seperti pada gambar, sehingga pada saat $t = 1,25$ s cakram memiliki kecepatan sudut sebesar 250 rad/s berlawanan arah jarum jam. Jika gaya F_1 adalah sebesar 0,100 N. Tentukan besar dari gaya F_2 .



15. Suatu sistem benda terdiri dari balok 1 bermassa $m_1 = 460$ g, balok 2 bermassa $m_2 = 500$ g, dan sebuah katrol dengan jari-jari $R = 5,00$ cm, yang dipasang di dinding horizontal dengan gesekan yang diabaikan, Saat sistem dilepaskan dari keadaan diam, balok 2 turun sejauh 75,0 cm dalam waktu 5,00 detik tanpa tali mengalami slip pada katrol. (a) Berapakah besar dari percepatan balok? Berapakah besar (b) tegangan tali T_1 dan (c) tegangan tali T_2 ? (d) Berapakah besar dari percepatan sudut katrol? dan (e) berapakah momen inersia dari katrol?

