



**MODUL TUTORIAL FISIKA DASAR IB (FI-1102) KE - 4**  
**Semester 1 Tahun 2020-2021**  
**TOPIK : Momentum Linear**

**A. PERTANYAAN**

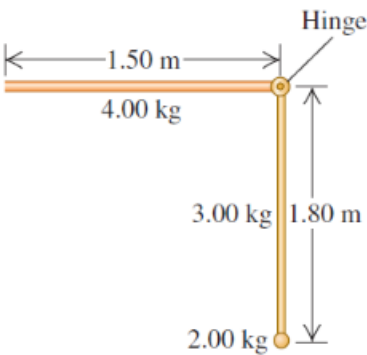
1. Dua benda memiliki momentum yang sama. Apakah kecepatan keduanya harus (a) sama arahnya dan (b) sama besarnya? Berikan alasan untuk masing-masingnya.
2. (a) Dapatkah sebuah benda memiliki energi kinetik tetapi tidak memiliki momentum? (b) Dapatkah sistem yang terdiri dari dua benda atau lebih memiliki energi kinetik total tidak nol tetapi momentum totalnya nol? Terangkan jawabanmu.
3. Menurutmu, di manakah letak pusat massa dari sebuah donat? Apa alasannya?
4. Sebuah satelit meledak di luar angkasa, jauh dari benda lainnya, menjadi ribuan potongan ke semua arah. Bagaimana momentum linear total satelit sebelum meledak dibandingkan dengan yang setelah meledak? Berikan alasannya.
5. Seorang petinju mencoba untuk memperpanjang waktu kontak pukulannya, sedangkan seorang karateka memperpendek waktu pukulannya untuk menghasilkan pukulan terbaiknya. Adakah suatu kontradiksi dalam hal ini?

**B. SOAL**

1. (a) Tunjukkan bahwa energi kinetik  $K$  dan besar momentum  $p$  dari partikel bermassa  $m$  terkait oleh  $K = p^2/2m$ . (b) Dua orang anak memiliki momentum yang sama. Anak pertama memiliki gaya berat sebesar 700N, sedangkan anak kedua memiliki gaya berat sebesar 450 N. Berapa rasio energi kinetik anak pertama terhadap yang anak kedua?
2. Sebuah keping hoki 0,160 kg bergerak pada permukaan horizontal berlapis es tanpa gesekan. Pada  $t = 0$ , keping tersebut bergerak ke kanan dengan laju 3,00 m/s. Hitung besar dan arah kecepatannya setelah gaya 12,0 N ke kiri dikenakan padanya dari  $t = 0$  hingga  $t = 0,050$  s.
3. Mesin *orbital maneuvering system* (OMS) pada pesawat ulang-alik melakukan gaya  $26.700 \hat{j}$  N selama 3,90 s dan menghabiskan massa bahan bakar yang kecil sekali relatif terhadap massa pesawat sebesar 95.000 kg. Hitung (a) impuls gayanya selama 3,90 s, (b) perubahan momentumnya, (c) perubahan kecepatannya.
4. Pada  $t = 0$  s, gaya *netto* rata-rata  $\vec{F} = 0,280\hat{i}$  N dikenakan pada sebuah kotak yang momentum awalnya  $\vec{p} = -3,00\hat{i}$  kg·m/s. Berapa momentum kotak pada  $t = 2,00$  s?
5. Dua benda bermassa identik 1,50 kg terletak di atas meja datar yang licin. Kedua benda tersebut dihubungkan dengan sebuah pegas ringan yang memiliki nilai tetapan pegas sebesar 1,75 N/cm dan menekan pegas hingga panjangnya berkurang 20 cm dari panjang normalnya. Tentukan laju dari masing-masing kotak jika terlepas dari pegas tersebut.
6. Pada akselerator, sebuah partikel mengirimkan berkas proton (massa  $m$ ) dengan laju  $1,50 \times 10^7$  m/s yang menumbuk sebuah target gas dari sebuah elemen yang tidak diketahui jenisnya. Dari detektor Anda dapat mengetahui bahwa sebagian proton terpental lurus ke belakang dengan laju  $1,20 \times 10^7$  m/s setelah menumbuk sebuah inti dari elemen tersebut. Asumsikan bahwa laju awal inti target dapat diabaikan dan tumbukan bersifat elastis. (a) Tentukan massa sebuah inti dari elemen tersebut. Nyatakan jawabannya dalam massa proton  $m$ . (b) Berapa laju inti tersebut sesaat setelah tumbukan?

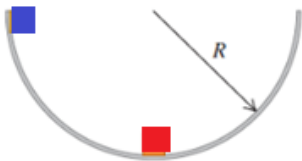
7. Diameter planet Pluto diketahui sekitar 2370 km dan satelitnya yang bernama Charon memiliki diameter sekitar 1250 km. Jarak antara pusat massa keduanya sekitar 19.700 km. Asumsikan keduanya memiliki komposisi yang sama sehingga densitas rata-ratanya sama. Tentukan letak pusat massa sistem relatif terhadap pusat massa Pluto.

8. Sebuah mesin terdiri dari batang tipis seragam bermassa 4,00 kg dan panjang 1,50 m, dihubungkan tegak lurus dengan batang vertikal sejenis bermassa 3,00 kg dan panjang 1,80 m melalui engsel. Pada ujung batang vertikal terdapat bola kecil bermassa 2,00 kg (lihat gambar). Berapa perpindahan pusat massa sistem dalam arah horizontal dan vertikal jika batang vertikal diputar 90° berlawanan arah jarum jam sehingga sistem seluruhnya menjadi horizontal?



9. Sebuah mobil SUV berwarna biru bermassa 1500 kg bergerak ke selatan dan mobil SUV berwarna merah bermassa 2000 kg bergerak ke barat. Jika momentum total 7200 kg. m/s berarah 60° ke barat dari selatan, berapa laju masing-masing mobil?

10. Dua benda bermassa identik dilepas dari keadaan diam pada permukaan cawan setengah bola yang licin dan berjari  $R$  dari posisi seperti pada gambar. Gesekan antara kedua benda dan benda dengan permukaan cawan diabaikan. Jika kedua benda saling menempel setelah bertumbukan, berapa ketinggian yang dicapai sistem dari dasar cawan setelah tumbukan.



=====