



SOAL DAN PEMBAHASAN IMPULS DAN MOMENTUM

Contoh soal 1

Sebuah mobil bermassa 2500 kg bergerak dengan kecepatan tetap 20 m/s. Berapa momentum yang dimiliki mobil?

Penyelesaian

Diketahui: $m = 2500 \text{ kg}$

$v = 20 \text{ m/s}$

Ditanya: $p = \dots?$

Jawab:

$$p = m \cdot v = 2500 \cdot 20 = 50000 = 5 \cdot 10^4 \text{ kg m/s}$$

Contoh soal 2

Sebuah bola dipukul dengan gaya sebesar 45 N, jika gaya itu bekerja pada bola hanya dalam waktu 0,1 s. Berapakah besarnya impuls pada bola tersebut?

Penyelesaian

Diketahui: $F = 45 \text{ N}$

$\Delta t = 0,1 \text{ s}$

Ditanya: $I = \dots?$

Jawab:

$$I = F \cdot \Delta t = 45 \cdot 0,1 = 4,5 \text{ N.s}$$

Contoh soal 3

Pada permainan sepak bola, bola bermassa 500 gram mula-mula dalam keadaan diam lalu ditendang oleh seorang pemain sehingga bola melaju dengan kecepatan 20 m/s. Jika kaki pemain menyentuh bola selama 0,01 sekon.

- Tentukan:
- momentum bola sebelum ditendang
 - besarnya impuls
 - besarnya gaya tendangan kaki pemain

Penyelesaian

Diketahui: $m = 500 \text{ gram} = 0,5 \text{ kg}$

$v_o = 0$

$v = 20 \text{ m/s}$

$\Delta t = 0,01 \text{ s}$

Ditanya: a. $p_o = \dots?$ b. $I = \dots?$ c. $F = \dots?$

Jawab:

a. $p_o = m \cdot v_o = 0,5 \cdot 0 = 0 \text{ kg m/s}$

b. $I = m(v - v_o) = 0,5(20 - 0) = 0,5 \cdot 20 = 10 \text{ kg m/s}$

c. $I = F \cdot \Delta t$

$$F = \frac{I}{\Delta t} = \frac{10}{0,01} = 1000 \text{ N}$$

Contoh soal 4

Sebuah peluru massa 5 gram ditembakkan dari senapan dengan kecepatan 200 m/s, jika massa senapan 4 kg. Berapakah laju senapan?

Penyelesaian

Diketahui: $v_p = v_s = 0$ (peluru dan senapan mula-mula diam)

$$m_p = 5 \text{ gram} = 0,005 \text{ kg}$$

$$m_s = 4 \text{ kg}$$

$$v_p' = 200 \text{ m/s}$$

Ditanya: $v_s' = \dots?$

Jawab:

$$m_s \cdot v_s + m_p \cdot v_p = m_s \cdot v_s' + m_p \cdot v_p'$$

$$4 \cdot 0 + 0,005 \cdot 0 = 4 \cdot v_s' + 0,005 \cdot 200$$

$$0 = 4v_s' + 1$$

$$v_s' = -0,25 \text{ m/s}$$

Tanda (-) menyatakan arahnya berlawanan dengan arah gerak peluru.

Contoh soal 5

Bola A dan bola B bergerak di atas bidang datar segaris kerja. Bola A dengan massa 2 kg bergerak ke kanan dengan kecepatan 4 m/s dan bola B dengan massa 1 kg bergerak ke kiri dengan kecepatan 6 m/s. Jika kedua bola mengalami tumbukan lenting sempurna, berapa kecepatan masing-masing bola setelah tumbukan?

Penyelesaian

Diketahui: $m_A = 2 \text{ kg}; v_A = 4 \text{ m/s}$ (ke kanan)

$m_B = 1 \text{ kg}; v_B = -6 \text{ m/s}$ (ke kiri)

Ditanya: v_A' dan v_B'

Jawab:

Tumbukan lenting sempurna ($e = 1$)

$$e = -\frac{v_A' - v_B'}{v_A - v_B}$$

$$1 = -\frac{v_A' - v_B'}{4 + 6}$$

$$-10 = v_A' - v_B'$$

$$v_A' = v_B' - 10$$

$$m_A \cdot v_A + m_B \cdot v_B = m_A \cdot v_A' + m_B \cdot v_B'$$

$$2 \cdot 4 + 1 \cdot (-6) = 2(v_B' - 10) + 1 \cdot v_B'$$

$$8 - 6 = 2v_B' - 20 + v_B'$$

$$2 = 3v_B' - 20$$

$$22 = 3v_B'$$

$$v_B' = 7,3 \text{ m/s (ke kanan)}$$

$$v_A' = v_B' - 10$$

$$v_A' = 7,3 - 10$$

$$v_A' = -2,7 \text{ m/s (ke kiri)}$$

Contoh soal 4.6

Sebuah bola massanya 0,4 kg bergerak dengan kecepatan 6 m/s dan menumbuk bola lain yang sedang bergerak mendekatinya, massanya 0,6 kg dengan kecepatan 8 m/s. Kedua bola tersebut mengalami tumbukan tidak lenting sama sekali. Berapa kecepatan kedua bola setelah tumbukan?

Penyelesaian

Diketahui: $m_1 = 0,4 \text{ kg}$; $v_1 = 6 \text{ m/s}$ (ke kanan)
 $m_2 = 0,6 \text{ kg}$; $v_2 = -8 \text{ m/s}$ (ke kiri)

Ditanya: $v' = \dots?$

Jawab:

$$m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot v_1' + m_2 \cdot v_2'$$

$$0,4 \cdot 6 + 0,6 \cdot (-8) = (0,4 + 0,6)v'$$

$$2,4 - 4,8 = v'$$

$$v' = -2,4 \text{ m/s}$$

Jadi, kedua bola setelah bertumbukan bergerak bersama-sama ke kiri dengan kecepatan 2,4 m/s.