

## Ringkasan dan Latihan Momentum

### Momentum

Momentum adalah tingkat kesulitan kesulitan untuk menghentikan benda. Faktor yang mempengaruhi adalah  $m$  (massa) dan  $v$  (kecepatan)

$$p = mv \text{ (Ns)}$$

Momentum bersifat vektor, sehingga memperhatikan arah ( + / - ) dan sudut vektor

- Sebuah benda kecepatannya 20 m/s, dengan massa 1000 kg. Maka momentum benda tersebut adalah  
A. 10.000 Ns D. 40.000 Ns  
B. 20.000 Ns E. 50.000 Ns  
C. 30.000 Ns
- Bola A bermassa 2 kg bergerak ke sumbu- $x$  dengan kecepatan 20 m/s dan bola B dengan massa 1 kg bergerak ke sumbu- $y$  30 m/s. Jumlah momentum kedua benda adalah . .  
A. 70 Ns D. 50 Ns  
B. 10 Ns E. 20 Ns  
C. -10 Ns
- Balok A bermassa 1 kg bergerak ke sumbu- $x$  dengan kecepatan 10 m/s, balok B bermassa 3 kg bergerak dengan kecepatan sama ke arah  $30^\circ$  dari sumbu- $y$ . Total momentum kedua benda tersebut adalah . . .  
A.  $10\sqrt{10+1,5\sqrt{3}}$  D. 40  
B.  $10\sqrt{13}$  E. -20  
C. 10

- Benda bermassa 0,5 kg bergerak ke timur 2 m/s, tabrakan dengan benda lain 0,3 kg m/s ke barat. Setelah tabrakan benda 0,3 kg bergerak 2 m/s ke timur. Berapa kecepatan benda 0,5 kg? . . . arahnya ke . . .

### Jenis tumbukan, koefisien restitusi $e$

#### (a) Lenting sempurna

- $e = 1$
- $\Sigma p = \Sigma p'$
- Energi kinetik kekal  $EK = EK'$

#### (b) Lenting Sebagian

- $0 < e < 1$
- $\Sigma p = \Sigma p'$
- $EK > EK'$  artinya ada energi kinetik yang hilang, menjadi energi lain (misal: bunyi, panas, perubahan bentuk *defomasi*)

#### (c) Tidak lenting sama sekali

- $e = 0$
- $\Sigma p = \Sigma p'$
- setelah bertumbukan kedua benda menjadi satu, sehingga
- $m_A v_A + m_B v_B = (m_A + m_B) v'$

### Koefisien restitusi

$$e = \frac{-(v'_2 - v'_1)}{v_2 - v_1} = \sqrt{\frac{h'}{h}}$$

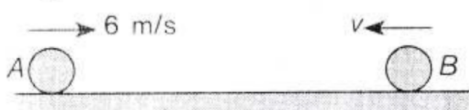
$$v = \sqrt{2gh}$$

### Kekekalan Momentum

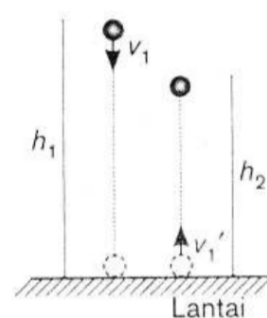
$$\Sigma p = \Sigma p'$$

$$m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot v'_1 + m_2 \cdot v'_2$$

- Dua benda A dan B masing-masing massanya 4 kg dan 5 kg. Mereka bergerak dengan kecepatan berlawanan. Kecepatan A adalah 6 m/s, dan kecepatan B adalah  $v$ . Jika setelah bertumbukan, benda A dan B berbalik arah dengan kecepatan 4 m/s dan 2 m/s maka kecepatan awal B adalah .



- 6 m/s D. 1,2 m/s
- 3 m/s E. 0,4 m/s
- 1,6 m/s

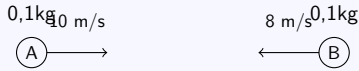


### Keterangan:

$v'_1, v'_2$  adalah kecepatan akhir  
 $v_1, v_2$  kecepatan awal  
 $h'$  ketinggian akhir,  $h$  ketinggian awal

ex Dua buah benda dengan massa sama, 0.1 kg bergerak dengan kecepatan 10 m/s dan 8 m/s saling mendekat. Jika terjadi lenting sempurna tentukan kecepatan masing-masing setelah tumbukan

#### jawab



Diketahui:

$$\begin{aligned} m_A &= 0.1 \text{ kg} \\ m_B &= 0.1 \text{ kg} \\ v_A &= 10 \text{ m/s} \\ v_B &= -8 \text{ m/s} \\ e &= 1 \end{aligned}$$

Ditanya :  $v'_A$  atau  $v'_1$  dan  $EK'_A$  ?

Jawab:

Karena lenting sempurna maka berlaku

$$e = \frac{-(v'_2 - v'_1)}{v_2 - v_1}$$

$$1 = \frac{-v'_2 + v'_1}{-8 - (10)}$$

$$1 = \frac{-(v'_2 - v'_1)}{-18}$$

$$18 = (v'_2 - v'_1)$$

$$18 = v'_2 - v'_1$$

Berlaku pula persamaan kekekalan momentum, massa sama

$$\Sigma p = \Sigma p$$

$$m_A v_1 + m_B v_2 = m_A v'_1 + m_B v'_2$$

$$10 - 8 = v'_1 + v'_2$$

$$2 = v'_1 + v'_2$$

Kemudian proses eliminasi sehingga

$$18 = v'_2 - v'_1$$

$$2 = v'_2 + v'_1$$

$$\text{---} (-)$$

$$16 = -2v'_1$$

$$v'_1 = -8 \text{ m/s}$$

energi Kinetiknya  $\frac{1}{2}mv^2 = 3,2 \text{ J}$

Jika mereka **MASSA SAMA dan LENTING SEMPURNA** maka hanya bertukar kecepatan. Sehingga  $v'_1 = v_2 = -8$  dengan arah ke kiri.

7. Berdasarkan soal sebelumnya, dengan koefisien 0,2 maka kecepatan sesaat setelah pantulan adalah . . .

8. Benda A dengan massa 2 kg bergerak ke arah kanan dengan kecepatan 3 m/s bergerak menabrak benda B bermassa 1 kg yang sedang diam. Jika tumbukan yang terjadi adalah tumbukan lenting sempurna, maka kecepatan masing-masing adalah . . .

- A. 1 m/s dan -4 m/s      D. 1,5 m/s dan 2 m/s  
B. 4 m/s dan 1 m/s      E. -1 m/s dan 2 m/s  
C. 1 m/s dan 4 m/s

9. Benda A dan B berturut-turut massanya 2 kg dan 1 kg dengan kecepatan saling mendekat dengan kecepatan  $v_A = 4 \text{ m/s}$  dan  $v_B = 1 \text{ m/s}$ . Jika kemudian kedua benda bertumbukan lenting sebagian dengan koefisien restitusi diketahui 0,5, maka kecepatan benda B setelah bertumbukan adalah . . .

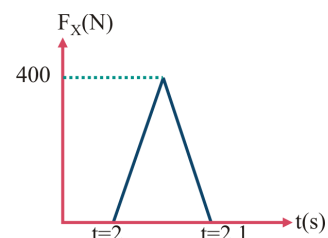
- A. 8 m/s      D. -6 m/s  
B. -8 m/s      E. 4 m/s  
C. 6 m/s

#### Impuls

Impuls adalah gaya selama waktu tertentu menyebabkan perubahan momentum. Jika ditulis sebagai persamaan

$$I = F \cdot \Delta t = \Delta p = m(v' - v)$$

Impuls juga dapat diperoleh dengan menghitung luas grafik  $F - \Delta t$ . Luas di atas sumbu  $x$  dikurangi luas di bawah sumbu  $y$ .



6. Sebuah benda berada pada ketinggian 80 cm. Setelah tumbukan benda memantul. Jika koefisien restitusi benda dan lantai adalah 0,2, maka ketinggian setelah pantulan adalah . . .

10. Di atas suatu bidang licin diletakkan balok bermassa 1 kg dalam keadaan diam. Kemudian balok tersebut dikenai gaya tetap 2 N selama 2 sekon. Jika faktor gaya gesekan diabaikan, maka kelajuan balok sesaat setelah gaya dihilangkan adalah . . . (dalam m/s)

A. 4,0  
B. 3,5  
C. 3,0  
D. 2,5  
E. 2,0

11. Sebuah mobil bak bermassa 2.000 kg melaju dengan kecepatan 10 m/s menabrak tembok jembatan dalam waktu 0,1 detik. Gaya rata-rata pada mobil selama berlangsungnya tabrakan adalah . . .

A.  $2 \times 10^2$  N  
B.  $2 \times 10^3$  N  
C.  $2 \times 10^4$  N  
D.  $2 \times 10^5$  N  
E.  $2 \times 10^6$  N

12. Bola bekel massanya 200 gram dijatuhkan dari ketinggian 80 cm tanpa kecepatan awal. Setelah menumbuk lantai, bola bekel memantul kembali dengan kecepatan 1 m/s. Impuls yang terjadi pada saat bola mengenai lantai adalah . . .

A. 1,6 Ns  
B. 1,5 Ns  
C. 1,0 Ns  
D. 0,8 Ns  
E. 0,6 Ns

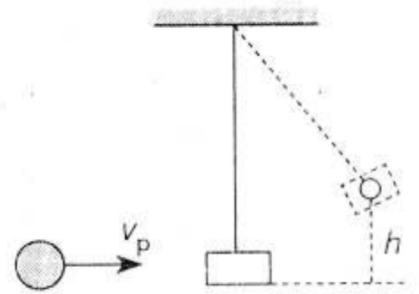
13. Impuls yang dibutuhkan untuk menambah kecepatan sebuah mobil yang bermassa 100 kg dari 36 km/jam menjadi 108 km/jam adalah . . .

A. 1.000 Ns  
B. 2.000 Ns  
C. 3.000 Ns  
D. 4.000 Ns  
E. 5.000 Ns

14. Seorang nelayan naik perahu yang bergerak dengan kecepatan 4 m/s. Massa perahu dan orang masing-masing 200 kg dan 50 kg. Pada suatu saat orang tadi meloncat dari perahu dengan kecepatan 8 m/s searah gerak perahu. Kecepatan perahu sesaat orang tadi meloncat adalah . . .

A. 1 m/s  
B. 2 m/s  
C. 3 m/s  
D. 4 m/s  
E. 6 m/s

15. Balok dengan massa 49,9 kg digantung dengan tali sepanjang 1,5 m. Pada saat itu peluru dengan massa 0,1 kg ditembakkan dan bersarang dalam balok sehingga naik 5 cm. Kecepatan peluru sebelum menumbuk adalah . . .



A. 0,5 m/s  
B. 5 m/s  
C. 50 m/s  
D. 500 m/s  
E. 5000 m/s