

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° 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

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

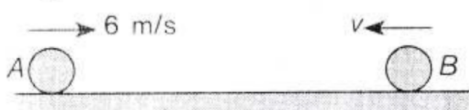
$$v = \sqrt{2gh}$$

Kekekalan Momentum

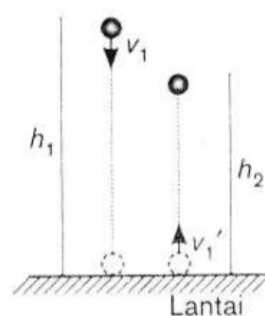
$$\Sigma p = \Sigma p'$$

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

- 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 .



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

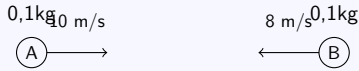


Keterangan:

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

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

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

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

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

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

Berlaku pula persamaan kekekalan momentum, massa sama

$$\Sigma p = \Sigma p$$

$$\cancel{m_A}v_1 + \cancel{m_B}v_2 = \cancel{m_A}v'_1 + \cancel{m_B}v'_2$$

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

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

Kemudian proses eliminasi sehingga

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

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

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

$$16 = -2v'_1$$

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

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 . . .

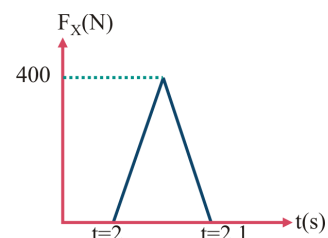
- A. 8 m/s D. -6 m/s
B. -8 m/s E. 4 m/s
C. 6 m/s

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 x .



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. 2×10^2 N
B. 2×10^3 N
C. 2×10^4 N
D. 2×10^5 N
E. 2×10^6 N

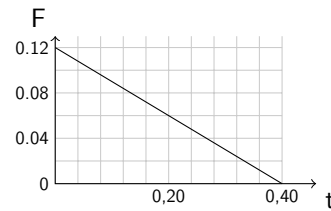
12. Bola bekel massanya 200 gram dijatuhkan dari ketinggian 80 cm tanpa kecepatan awal. Setelah menumbuk lantai, bola bekel memantul kembali dengan kecepatan 1 m/s. Impuls yang terjadi pada saat bola mengenai lantai adalah . . .

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

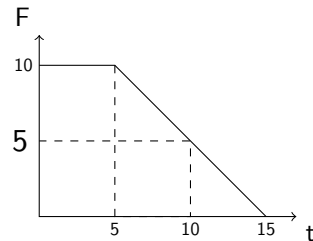
14. Perhatikan grafik gaya (F) vs waktu (t) di bawah ini!



Besar impuls adalah . . .

A. 0,024 Ns
B. 0,011 Ns
C. 0,005 Ns
D. 0.0101 Ns
E. 0,204 Ns

15. Gambar di bawah ini menunjukkan resultan gaya yang bekerja pada suatu benda terhadap waktu. Besar perubahan momentum benda setelah 15 s adalah . . .



A. 50 Ns
B. 100 Ns
C. 150 Ns
D. 200 Ns
E. 250 Ns

16. 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 4 m/s searah gerak perahu. Kcepatan 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

17. Bola pertama bergerak ke arah kanan dengan kelajuan 20 m/s mengejar bola kedua yang bergerak dengan kelajuan 10 m/s ke kanan sehingga terjadi tumbukan lenting sempurna.



Jika massa kedua bola adalah sama, masing-masing sebesar 1 kg, tentukan kecepatan masing-masing bola setelah tumbukan!

18. Balok bermassa 2 kg berada dalam keadaan diam. Peluru dengan massa 0,1 kg bergerak dengan kecepatan 100 m/s. Peluru menembus balok, kecepatan peluru setelah keluar dari balok adalah 50 m/s. Maka kecepatan balok setelah ditembus peluru adalah . . .



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

19. Peluru bermassa 100 gram dengan kelajuan 200 m/s menumbuk balok bermassa 1900 gram yang diam dan bersarang di dalamnya.

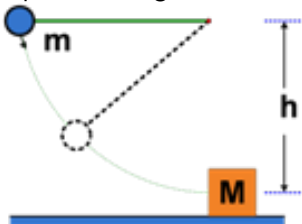


Tentukan kelajuan balok dan peluru di dalamnya!

22. Sebuah granat mula-mula diam. Suatu saat meledak ke arah yang berlawanan dengan perbandingan massa 1 : 2. Energi kinetik yang dilepaskan adalah 3×10^5 J. Maka perbandingan energi kinetik pecahan pertama dan kedua adalah . . .

- A. 1 : 1
B. 2 : 1
C. 1 : 3
D. 5 : 1
E. 7 : 5

20. Bola bertali m memiliki massa 0,1 kg dilepaskan dari kondisi diam hingga menumbuk balok M = 1,9 kg seperti diperlihatkan gambar berikut!



Jika bola m dan balok M bergerak bersama setelah bertumbukan dan panjang tali pengikat bola m adalah 80 cm, tentukan kelajuan keduanya!

23. Balok bermassa M berada di atas tepi meja setinggi h. Jika peluru bermassa m menumbuk dan bersarang pada balok, dan jatuh sehingga menempuh jarak sejauh S dari kaki meja. Maka kecepatan peluru sebelum menumbuk balok adalah . . .

- A. $v = \frac{(m+M)}{m} S \sqrt{\frac{h}{g}}$
B. $v = \frac{(m+M)}{m} S \sqrt{\frac{g}{2h}}$
C. $v = \frac{(m+M)}{m} 2S \sqrt{\frac{g}{h}}$
D. $v = \frac{(m+M)}{m} 2S \sqrt{\frac{h}{2g}}$
E. $v = \frac{(m+M)}{m} 3S \sqrt{\frac{2g}{h}}$

21. 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 . . .