

MOMENTUM DAN IMPULS

Momentum : ukuran yang dimiliki ketika benda bergerak, unsur didalam momentum adalah massa dan kecepatan

$$P = m \cdot v$$

Impuls : hasil kali gaya dan lama gaya bekerja pada benda.

Soal 1 :

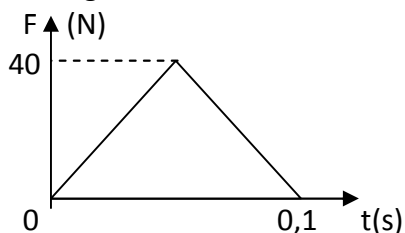
Sebuah mobil dengan massa 1000 kg, melaju dengan kecepatan 72 km/jam, besar momentum mobil tersebut adalah

$$I = F \cdot t$$

Soal 2 :

Gaya sebesar 200N bekerja pada benda selama 0,02 detik, besar impuls yang diterima benda adalah

Perhatikan grafik F-t berikut :



Besar impuls yang diberikan pada benda adalah

Hubungan momentum dan impuls :

$$I = \Delta P$$

Berdasarkan rumus diatas, momentum suatu benda mengalami perubahan karena pada benda dikenai impuls

Soal 3 :

Sebuah bola yang semula melaju dengan kecepatan 5 m/s, mendapat impuls sebesar 10 Ns, jika massa bola 1 kg, berapakah kecepatan setelah terjadi tumbukan ?

Hukum Kekekalan Momentum

Momentum suatu sistem adalah kekal sepanjang tidak ada gaya luar yang bekerja pada sistem, jika dinyatakan dalam persamaan matematika :

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

Soal 4 :

Sebuah bom tiba-tiba meledak menjadi dua, dengan perbandingan massa 1 : 5, tentukan perbandingan kecepatan kedua pecahan tersebut !

Jenis-jenis tumbukan

1. Tumbukan lenting sempurna
2. Tumbukan tidak lenting
3. Tumbukan lenting sebagian

Tumbukan lenting sempurna terjadi jika tidak ada energi yang hilang, sehingga memenuhi syarat :

1. Kekekalan momentum
2. Kekekalan energi mekanik

$$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} m_1 v_1'^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2'^2$$

Dari dua hukum kekekalan tersebut disusun hubungan selisih kecepatan sebelum dan sesudah tumbukan yang dinyatakan dengan angka koefisien restitusi (koefisien tumbukan = e), dimana untuk tumbukan lenting sempurna perbandingannya adalah sama dengan 1,

$$- \frac{\Delta v'}{\Delta v} = 1 \text{ atau}$$

$$\frac{v_1' - v_2'}{v_2 - v_1} = 1$$

Untuk tumbukan tidak lenting $e = 0$, dan untuk tumbukan lenting sebagian $0 < e < 1$

Dalam melakukan perhitungan untuk mencari kecepatan setelah tumbukan, jika mencari dua variabel, biasanya menggunakan hukum kekekalan momentum dan nilai koefisien restitusi, tetapi jika hanya mencari satu variabel, maka cukup menggunakan hukum kekekalan momentum saja.

Latihan :

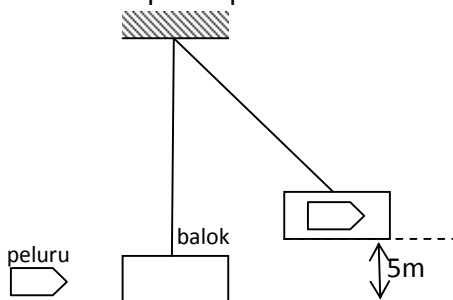
1. Dua buah bola pejal yang massanya masing-masing $m_A = 2$ kg dan $m_B = 1$ kg bergerak saling mendekat, dengan kecepatan masing-masing $v_A = 2$ m/s dan $v_B = 4$ m/s. Tentukan kecepatan masing-masing bola setelah keduanya bertumbukan, jika tumbukannya adalah :
 - a. Lenting sempurna
 - b. Tidak lenting
 - c. Lenting sebagian dengan $e = 0,5$
2. Bola A bermassa 2 kg bergerak ke kiri dengan kelajuan 4 m/s dan bola B bermassa 3 kg bergerak ke kanan dengan kecepatan 5 m/s. Hitunglah momentum total dari A dan B !
3. Sebuah peluru bermassa 10 gram meluncur dengan kecepatan 100 m/s menumbuk balok kayu yang diam dan kemudian bersarang didalamnya. Jika

massa balok kayu adalah 990 gram, tentukan kecepatan balok kayu setelah tumbukan.

- Sebuah bola dijatuhkan dari ketinggian 2m di atas lantai datar. Pantulan pertama memiliki ketinggian 1,25 m. Hitunglah berapa koefisien restitusi antara lantai dan bola.
- Benda A bermassa 2 kg dalam keadaan tergantung pada tali sepanjang 1m. Benda B bermassa 1 kg menumbuk A dengan kecepatan mendatar sebesar 5 m/s, jika koefisien tumbukan adalah 0,5, berapa sudut simpangan maksimum dari tali ?



- Sebuah perahu yang massanya 200 kg dinaiki dua orang yang masing-masing bermassa 50 kg. Perahu semula melaju dengan kecepatan 5 m/s, hitunglah kecepatan perahu sesaat setelah salah seorang meloncat kebelakang dengan kecepatan 2 m/s.
- Sebuah benda bermassa 50 kg menumbuk tembok dengan kecepatan 20 m/s. Jika tumbukan ini elastis sebagian dengan koefisien restitusi $e = 0,2$, besar kecepatan benda setelah menumbuk tembok adalah
- Sebuah peluru bermassa 10 g ditembakkan kedalam sebuah ayunan balistik bermassa 1490 g dan peluru bersarang di dalam balok. Ayunan mencapai tinggi maksimum 5m, maka berapa besar kecepatan peluru tersebut ?



- Peluru dengan masa 10 g dan kecepatan 1000 m/s mengenai dan menembus balok dengan massa 100 kg yang diam diatas

sebuah bidang datar tanpa gesekan. Kecepatan balok karena tertembus peluru adalah

- Bola A bermassa 1 kg bergerak dengan kecepatan 10 m/s, menumbuk bola B bermassa 2 kg yang diam diatas lantai licin. Setelah terjadi tumbukan bola A diam. Tentukan kecepatan bola B setelah tumbukan.
- Sebuah lokomotif bermassa 3000 kg berkecepatan 2 m/s bergerak menyentuh gerbong yang diam bermassa 4000 kg. Setelah terjadi tumbukan keduanya bergerak bersama-sama. Berapakah kecepatannya ?

File ini bisa didownload di :

www.physicshighschool.wordpress.com