

[Pendahuluan](#)[Teori](#)[Contoh Soal](#)[Evaluasi](#)[Percobaan](#)[Home](#)

FISIKA

Kelas XI

Semester 1

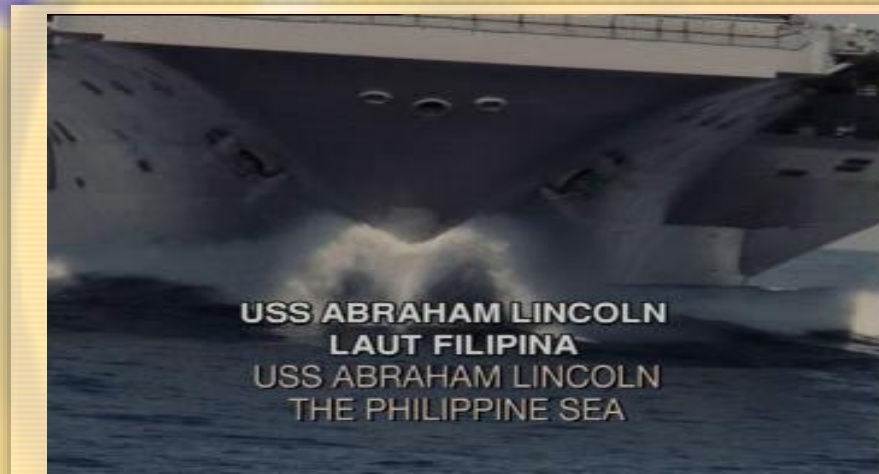


Impuls dan Momentum

**SMAN 7
SEMARANG**

[Pendahuluan](#)[Teori](#)[Contoh Soal](#)[Evaluasi](#)[Percobaan](#)[Home](#)

Impuls dan Momentum



KLIK LAYAR UNTUK REPLAY

Momentum hanya dimiliki benda-benda yang bergerak. Makin besar kecepatan benda momentum benda semakin besar.

[Pendahuluan](#)[Teori](#)[Contoh Soal](#)[Evaluasi](#)[Percobaan](#)[Home](#)

Profile

Anggota 1

Nama : Dra Lukita Yuniati
Tempat Tgl Lahir : Semarang , 10 Juni 1963
Pendidikan Terakhir : S1 Pendidikan Fisika
Unit Kerja : SMAN 7 Semarang
Guru Bidang Studi : Fisika dan TIK
Alamat Kantor : Jl Untung Suropati Smg
Alamat Rumah : Jl Candi Mutiara Selatan
I/562-563 Semarang

Anggota 2

Nama : Sri Muryati, SPd.
Tempat Tgl Lahir : Semarang , 10 Juni 1963
Pendidikan Terakhir : S1 Pendidikan Bahasa Inggris
Unit Kerja : SMAN 7 Semarang
Guru Bidang Studi : Bahasa Inggris
Alamat Kantor : Jl Untung Suropati Smg
Alamat Rumah : Wahyu Asri Dlm. IV / DD
68, Ngaliyan, Semarang,
E-mail : srimuryati2004@yahoo.com

[Pendahuluan](#)[Teori](#)[Contoh Soal](#)[Evaluasi](#)[Percobaan](#)[Home](#)

Standar Kompetensi



Mendiskripsikan gejala alam dalam cakupan mekanika klasik sistem diskret (partikel).

[Pendahuluan](#)[Teori](#)[Contoh Soal](#)[Evaluasi](#)[Percobaan](#)[Home](#)

Kompetensi Dasar



Kompetensi Dasar

Memformulasikan konsep impuls sebagai deskripsi interaksi, dan momentum sebagai deskripsi keadaan ke dalam bentuk persamaan

Indikator

- Merumuskan hukum kekekalan momentum untuk sistem tanpa gaya luar
- Menerapkan prinsip kekekalan momentum untuk penyelesaian masalah yang menyangkut interaksi melalui gaya-gaya internal
- Mengintegrasikan hukum kekekalan energi dan momentum untuk peristiwa tumbukan



Pendahuluan

Teori

Contoh Soal

Evaluasi

Percobaan

Home



Teori



Impuls

Momentum

Tumbukan

Roket



Pendahuluan

Teori

Contoh Soal

Evaluasi

Percobaan

Home



Evaluasi



Impuls

Momentum

Tumbukan



Pendahuluan

Teori

Contoh Soal

Evaluasi

Percobaan

Home



Contoh Soal



Contoh 1

Contoh 2

Contoh 3



Pendahuluan

Teori

Contoh Soal

Evaluasi

Percobaan

Home



Percobaan



Percobaan Laboratorium 1

Percobaan Laboratorium 2

[Pendahuluan](#)[Teori](#)[Contoh Soal](#)[Evaluasi](#)[Percobaan](#)[Home](#)

Teori

[Momentum](#)[Impuls](#)[Tumbukan](#)[Roket](#)

Momentum



Impuls

Momentum

Tumbukan

Roket

Home



Momentum suatu benda adalah hasil perkalian antara massa benda dan kecepatan benda pada saat tertentu

$P = \text{momentum (kg m/s)}$

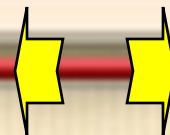
$m = \text{massa (kg)}$

$v = \text{kecepatan (m/s)}$

Momentum merupakan besaran vektor



Mobil mula-mula diam , momentumnya nol
Kemudian mobil di gas sehingga bergerak
Dan kecepatannya makin besar, maka
momentum mobil makin besar



Momentum



Impuls

Momentum

Tumbukan

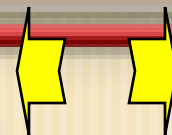
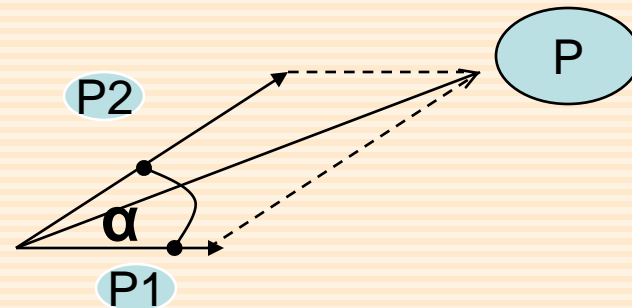
Roket

Home



Penjumlahan 2 buah momentum yang membentuk sudut α

$$P = \sqrt{(P_1^2 + P_2^2 + P_1 P_2 \cos \alpha)}$$



Impuls



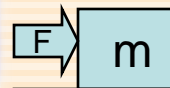
Impuls

Momentum

Tumbukan

Roket

Home



Bila pada sebuah benda yang massanya m bekerja gaya tetap F selama Δt kecepatan benda berubah dari v_1 menjadi v_2 .

Dari hukum II Newton diperoleh :

$$F = m \cdot a$$

Karena $a = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t}$ maka $F = m \cdot \frac{v_2 - v_1}{\Delta t}$

$$F \cdot \Delta t = mv_2 - mv_1$$

mv_2 = momentum akhir dan mv_1 = momentum awal
Impuls = perkalian gaya dengan selang waktu , maka

$$I = F \cdot \Delta t \text{ atau } I = P \text{ akhir} - P \text{ awal}$$



Tumbukan



Impuls

Momentum

Tumbukan

Roket

Home



Tumbukan

Suatu tumbukan terjadi jika sebuah benda yang bergerak mengenai benda lain yang diam ataupun yang bergerak

Tumbukan sentral lurus dibedakan menjadi tiga macam yaitu

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

Pada setiap tumbukan selalu berlaku hukum kekekalan momentum yaitu jumlah momentum sebelum tumbukan sama dengan jumlah momentum sesudah tumbukan.



Sebuah mobil menumbuk beberapa Mobil yang diam



Tumbukan



Impuls

Momentum

Tumbukan

Roket

Home



1. Tumbukan lenting sempurna

Tumbukan lenting sempurna adalah tumbukan antara dua buah benda yang jumlah energi mekaniknya sebelum tumbukan dan sesudah tumbukan tetap

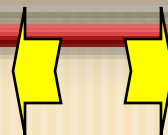
Pada tumbukan lenting sempurna berlaku

- hukum kekekalan momentum
- hukum kekekalan energi kinetik



Gerak bola berlawanan dan bertumbukan

Mulai





Impuls

Momentum

Tumbukan

Roket

Home



Tumbukan



Hukum Kekekalan momentum

Jml momentum sistem sebelum tumbukan = jml momentum sistem sesudah tumbukan

$$m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v_1' + m_2v_2' \quad \text{--- 1}$$

Hukum kekekalan energi kinetik

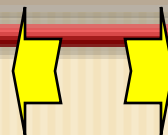
Ek sistem sebelum terjadi tumbukan = Ek sistem sesudah terjadi tumbukan

$$\frac{1}{2} m_1v_1^2 + \frac{1}{2} m_2v_2^2 = \frac{1}{2} m_1v_1'^2 + \frac{1}{2} m_2v_2'^2 \quad \text{----- 2}$$

Koefisien restitusi (e)

selanjutnya

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



Tumbukan



Impuls

Momentum

Tumbukan

Roket

Home



disebut koefisien restitusi atau koefisien tumbukan atau koefisien kelentingan dan dinyatakan dinyatakan dengan simbol e

Koefisien restitusi (e)

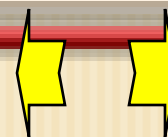
Jika persamaan 2 dibagi dengan persamaan 1 diperoleh

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

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

Tumbukan lenting sebagian

Tumbukan lenting sebagian adalah tumbukan antara dua buah benda yang jumlah energi kinetik kedua benda sesudah terjadi tumbukan lebih kecil dibandingkan energi kinetik sebelum tumbukan. Hal ini dikarenakan pada tumbukan lenting sebagian ada sebagian energi yang hilang



Tumbukan



Impuls

Momentum

Tumbukan

Roket

Home



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

sehingga

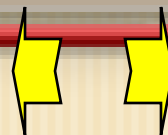
$$\frac{-(v_1' - v_2')}{(v_1 - v_2)} < 1$$

Tumbukan Tidak lenting sama sekali



Mulai

Tumbukan tidak lenting sama sekali adalah tumbukan antara dua buah benda yang setelah terjadi tumbukan kedua benda menjadi satu dengan kecepatan yang sama. Jadi $v_1' = v_2'$
Akibatnya $v_1' - v_2' = 0$



Tumbukan



Impuls

Momentum

Tumbukan

Roket

Home



Sehingga

$$\frac{-(v_1' - v_2')}{(v_1 - v_2)} = 0$$

Dari ketiga macam tumbukan di atas dapat disimpulkan

1. Lenting sempurna ($e=1$)
2. Lenting sebagian ($0 < e < 1$)
3. Tidak lenting sama sekali ($e=0$)

Tumbukan



Impuls

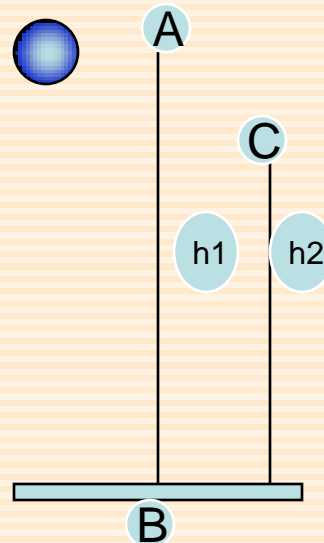
Momentum

Tumbukan

Roket

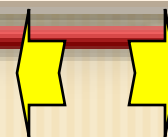
Home

Salah satu cara untuk mengetahui koefisien suatu bahan dapat dilakukan dengan menjatuhkan bahan itu ke lantai dengan bahan yang sama.



Gerak bola A ke B adalah gerak jatuh bebas .
 Kecepatan bola sesaat sebelum menumbuk lantai adalah $v_1 = \sqrt{2 g h_1}$. Kemudian bola terpantul vertikal ke atas (gerak BC). Kecepatan bola sesaat setelah menumbuk lantai untuk kedua kalinya adalah $v_2 = \sqrt{2 g h_2}$.
 Kecepatan lantai sebelum dan sesudah = 0
 Bila arah ke atas positif , maka
 $v_1 = -\sqrt{2 g h_1}$ → arah ke bawah
 $v_2 = \sqrt{2 g h_2}$ → arah ke atas
 $e = - (v_1' - v_2') / (v_1 - v_2) = \sqrt{2 g h_2} / - \sqrt{2 g h_1}$
 $e = \sqrt{h_2/h_1}$

Mulai



Roket



Impuls

Momentum

Tumbukan

Roket

Home



Asas Pendorong Roket

Asas pendorong roket dimanfaatkan pada pesawat udara, roket, peluru kendali dan pesawat antariksa yang terbangnya didorong oleh arus gas yang dihasilkan dari tempat pembakaran bahan bakar dan dikeluarkan di buritan. Gas hasil pembakaran ini memperoleh impuls yang arahnya ke bawah. Karena jumlah impuls konstan, maka roket akan memperoleh impuls yang sama yang arahnya ke atas, sehingga roket terdorong ke atas.

Peluncuran roket



KLIK LAYAR UNTUK REPLAY

Contoh Soal 1

[Pendahuluan](#)[Teori](#)[Contoh Soal](#)[Evaluasi](#)[Percobaan](#)[Home](#)[Contoh 1](#)[Contoh 2](#)[Contoh 3](#)

Sebuah mobil A bermassa 800 kg bergerak dengan kelajuan 20 ms^{-1} dan mobil B bermassa 500 kg bergerak ke kiri dengan kelajuan 20 ms^{-1} .

Hitung

- momentum mobil A
- momentum mobil B
- Jumlah momentum mobil A dan B

Diketahui

$$m_A = 800 \text{ kg}$$

$$v_A = 20 \text{ ms}^{-1}$$

$$m_B = 500 \text{ kg}$$

$$v_B = -20 \text{ ms}^{-1}$$

Ditanya:

PA

PB

P_{tot}

Jawab:

$$\begin{aligned} \text{a. } P_A &= m_A \cdot v_A \\ &= 800 \cdot 20 = 16.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } P_B &= m_B \cdot v_B \\ &= 500 \cdot (-20) = -10.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. } P_{\text{tot}} &= P_A + P_B \\ &= 16.000 + (-10.000) \\ &= 6.000 \text{ kgms}^{-1} \end{aligned}$$

[Jawab](#)

Contoh Soal 2


[Contoh 1](#)
[Contoh 2](#)
[Contoh 3](#)
[Pendahuluan](#)
[Teori](#)
[Contoh Soal](#)
[Evaluasi](#)
[Percobaan](#)
[Home](#)


Sebuah bola tenis bermassa 0,1 kg dilepaskan dari ketinggian 3,2 dari lantai dan terpantul kembali pada ketinggian 1,8 m. Tentukan

- Kecepatan bola sesaat sebelum dan sesudah menumbuk lantai
- Besarnya Impuls yang dialami bola tenis
- Koefisien restitusi tumbukan antara bola tenis dan lantai

Diketahui:

$$m = 0,1 \text{ kg}$$

$$v_{\text{lantai}} = 0$$

Ditanya:

a. v bola dan $v_{\text{bola}'}$

b. I

c. e

Jawab:

$$\begin{aligned} \text{a. } v \text{ bola} &= -\sqrt{(2 \cdot g \cdot h_1)} \\ &= -\sqrt{(2 \cdot 10 \cdot 3,2)} = -\sqrt{64} = -8 \text{ ms}^{-1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } v \text{ bola}' &= \sqrt{(2 \cdot g \cdot h_2)} \\ &= \sqrt{(2 \cdot 10 \cdot 1,8)} = \sqrt{36} = 6 \text{ ms}^{-1} \end{aligned}$$

Jawab

Contoh Soal 3



Pendahuluan

Teori

Contoh Soal

Evaluasi

Percobaan

Home



Contoh 1

Contoh 2

Contoh 3

Mobil A bermassa 1500 kg bergerak ke Utara dengan kecepatan 25 ms⁻¹ dan mobil B bermassa 2500 kg bergerak ke Timur dengan kecepatan 20 ms⁻¹. Hitung :

- Momentum mobil A dan B
- Penjumlahan momentum A dan B

Diketahui:

$$\begin{aligned} m_A &= 1.500 \text{ kg} \\ m_B &= 2.500 \text{ kg} \\ v_A &= 25 \text{ ms}^{-1} \\ v_B &= 20 \text{ ms}^{-1} \end{aligned}$$

Ditanya:

- a. PA dan PB
- b. Ptot

Jawab

$$\begin{aligned} \text{a. } P_A &= m_A \cdot v_A \\ &= 1.500 \times 25 = 37.500 \text{ kg ms}^{-1} \\ &\text{ke Utara} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_B &= m_B \cdot v_B \\ &= 2.500 \times 20 = 50.000 \text{ kg ms}^{-1} \\ &\text{ke Timur} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } P_{\text{tot}} &= \sqrt{(P_A^2 + P_B^2)} \\ &= \sqrt{(37500^2 + 50000^2)} = 62.500 \text{ kgms}^{-1} \end{aligned}$$

Arah resultan momentum

$$\begin{aligned} \text{tg } \theta &= P_B / P_A = 50000 / 37500 \\ &= 5/4 \\ \theta &= 53^\circ \end{aligned}$$

Jawab

Percobaan



Pendahuluan

Teori

Contoh Soal

Evaluasi

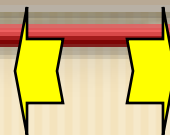
Percobaan

Home



KEGIATAN LABORATORIUM 1

1. Sediakanlah 2 bola tenis
2. Gelindingkanlah bola-bola tersebut dengan kecepatan yang hampir sama dengan arah yang berlawanan
3. Amati gerak bola dan kecepatannya setelah kedua bola
4. Ulangi cara 2, dengan bola 1 diam dan bola lainnya bergerak menumbuk bola 1
5. Buat kesimpulan dari kegiatan di atas



Percobaan



Pendahuluan

Teori

Contoh Soal

Evaluasi

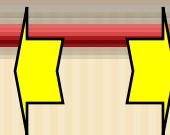
Percobaan

Home



KEGIATAN LABORATORIUM 2

1. Sediakanlah beberapa bola yang dibuat dari bermacam-macam bahan (kelereng, bola pingpong, bola bekel, bola dari plastisin, gotri, bola tenis)
2. Jatuhkan bola-bola tersebut di atas pada ketinggian yang sama
3. Perhatikan pantulan dari bola tersebut
4. Bola dari bahan apa yang pantulannya sama dengan ketinggian semula?
5. Bola dari bahan apa yang tidak memantul?
6. Bola dari bahan apa yang pantulannya lebih rendah dari ketinggian semula ?
7. Hasil pengamatan diisikan pada tabel beriku



Percobaan



Pendahuluan

Teori

Contoh Soal

Evaluasi

Percobaan

Home



No	Jenis Bola	h1	h2	$e = \sqrt{(h2/h1)}$
1	Kelereng	1 m		
		1,5 m		
2	Bola Pingpong	1 m		
		1,5 m		
3	Bola Bekel	1 m		
		1,5 m		
4	Bola Plastisin	1 m		
		1,5 m		
5	Gotri	1 m		
		1,5 m		
6	Bola Tennis	1 m		
		1,5 m		