

Pokok Bahasan : Tumbukan
Pertemuan : 13
TIU : Mahasiswa dapat menjelaskan pengertian tumbukan

Tujuan Instruksional Khusus :

Setelah mempelajari bab ini, mahasiswa dapat :

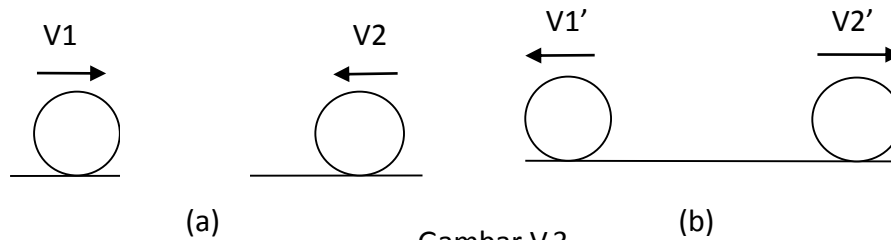
- ❖ Menerangkan pengertian tumbukan..
- ❖ Dapat menentukan tumbukan dalam satu, dua atau tiga dimensi.

TUMBUKAN LENTING SEMPURNA.

Apabila dua benda atau lebih saling bertumbukan akan terjadi kekekalan momentum tetapi ada kalanya energi kinetik yang timbul tidak konstan.

Jika energi kinetik dari benda yang bertumbukan itu tetap konstan maka dikatakan tumbukan itu lenting sempurna.

Perhatikanlah dua benda yang massanya m dan m' terletak diatas bidang yang licin (tanpa gesekan). Benda yang bergerak satu kekanan dengan kecepatan v_1 dan yang satu lagi bergerak ke kiri dengan kecepatan v_2 (lihat gambar V.3a)



Jika tumbukan benda itu lenting sempurna maka setelah tumbukan, benda yang satu bergerak ke kiri dengan kecepatan v_1' (lihat gambar V.3b). Dalam keadaan ini terdapat kekekalan energi dan kekekalan momentum yaitu :

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

$$m v_1'^2 - m v_1^2 = -m' v_2'^2 + m' v_2^2$$

$$m (v_1' - v_1) (v_1' + v_1) = - m' (v_2' - v_2) (v_2' + v_2)$$

$$\text{kekekalan momentum : } m v_1 + m' v_2 = m v_1' + m' v_2'$$

$$m (v_1' - v_1) = - m' (v_2' - v_2)$$

dari kedua persamaan itu diperoleh :

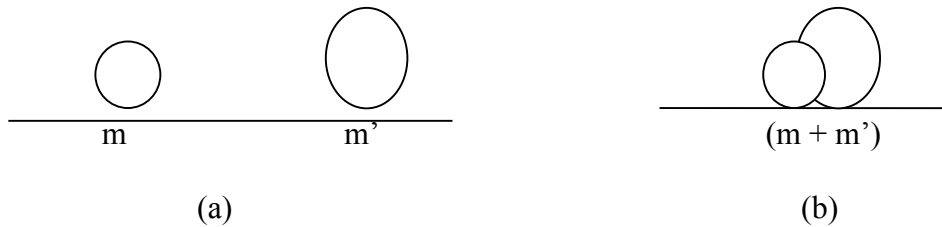
$$v_1' + v_1 = v_2' + v_2 \quad \text{atau} \quad (v_1 - v_2) = - (v_1' - v_2') - \frac{(v_1' - v_2')}{(v_1 - v_2)} = 1$$

harga negatif dari perbandingan kecepatan relatif sesudah tumbukan disebut koefisien tumbukan (restitusi), di beri symbol e . untuk tumbukan lenting sempurna harga $e = 1$.

TUMBUKAN TIDAK LENTING SEMPURNA.

Ua benda dengan massa m dan m' bergerak saling mendekati dengan kecepatan v_1 dan v_1'





Gambar.

Setelah tumbukan kedua benda itu saling melekat dan bergerak bersama dengan kecepatan v (gambar V.4b). Dalam peristiwa ini terdapat kekekalan momentum tetapi terjadi perubahan energi kinetiknya.

Kekekalan momentum : $mv_1 + m'v_1' = (m + m')v$

Energi kinetik sebelum tumbukan : $E_k = \frac{1}{2} mv_1^2 + \frac{1}{2} m'v_1'^2$

Energi kinetik sesudah tumbukan : $E_k' = \frac{1}{2} (m + m')v^2$
 $= \frac{1}{2} (mv_1 + m'v_1')v$

$$\text{Maka : } \frac{E_k'}{E_k} = \frac{v}{(mv_1 + m'v_1')}$$

Ternyata $E_k' < E_k$ berarti jumlah energi kinetik berkurang setelah tumbukan. Koefisien restitusi untuk tumbukan tidak lenting sempurna :

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

Karena $v_1' = v_2' = v$

SOAL-SOAL LATIHAN

1. Balok m_1 (2 kg) dan m_2 (4 kg) saling mendekati di atas bidang horizontal yang licin, laju awal m_1 dan m_2 adalah $v_1 = 5 \text{ ms}^{-1}$ dan $v_2 = 10 \text{ ms}^{-1}$. Kedua balok saling bertumbukan. Maka momentum linear
2. Dua buah benda titik bermassa $m_1 = 5 \text{ kg}$ dan $m_2 = 6 \text{ kg}$ terletak di bidang datar licin. Sistem ini mendapat impuls gaya hingga kedua benda bergerak masing-masing dengan laju $v_1 = 1 \text{ m/s}$ dan $v_2 = 2 \text{ m/s}$ dengan arah yang saling tegak lurus. Besarnya impuls gaya yang bekerja pada system adalah

Daftar Pustaka:

1. Sutrisno & Tan Ik Gie; Fisika Dasar, Jurusan Fisika FMIPA UI, 1984.
2. Douglas C. Giancoli; General Physics; ITB, 1979; 1984.
3. Resnick & Halliday; Fisika; Erlangga, 1986.
4. D.L. Tobing, Fisika Dasar I, Gramedia Pustaka Utama, 1996
5. Sears & Zemansky, 1981, University Physics.