

$$v = v_0 - gt$$

$$y = y_0 + v_0t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$vt^2 = v_0^2 - 2gy$$

Jarak s pada persamaan tersebut sama dengan y karena lintasan gerak vertikal berada pada sumbu y . Tanda negatif dipakai karena percepatan gravitasi selalu mengarah ke bawah.

B. DINAMIKA GERAK LURUS

1. Hukum I Newton

Jika resultan gaya yang bekerja pada suatu benda sama dengan nol atau tidak ada gaya yang bekerja pada benda, maka benda akan terus bergerak dengan kelajuan tetap dalam

lintasan lurus (bergerak lurus beraturan) atau diam.

Hukum I Newton disebut juga hukum kelembaman.

$$\begin{array}{c} \Sigma F_x = 0 \\ \Sigma F = 0 \\ \Sigma F_y = 0 \end{array}$$

2. Hukum II Newton

Percepatan yang dihasilkan oleh resultan gaya yang bekerja pada suatu benda sebanding dengan besar resultan gaya, searah dengan arah resultan gaya, dan berbanding terbalik dengan massa benda.

$$\Sigma F = ma$$

Keterangan:

F = resultan gaya (N)

m = massa benda (kg)

a = percepatan (m/s^2)

3. Hukum III Newton

Jika benda pertama mengerjakan gaya pada benda kedua maka benda kedua juga akan

mengerjakan gaya pada benda pertama yang sama besar tapi dengan arah yang berlawanan.

Hukum III Newton juga dapat dinyatakan berdasarkan konsep aksi dan reaksi, yaitu:

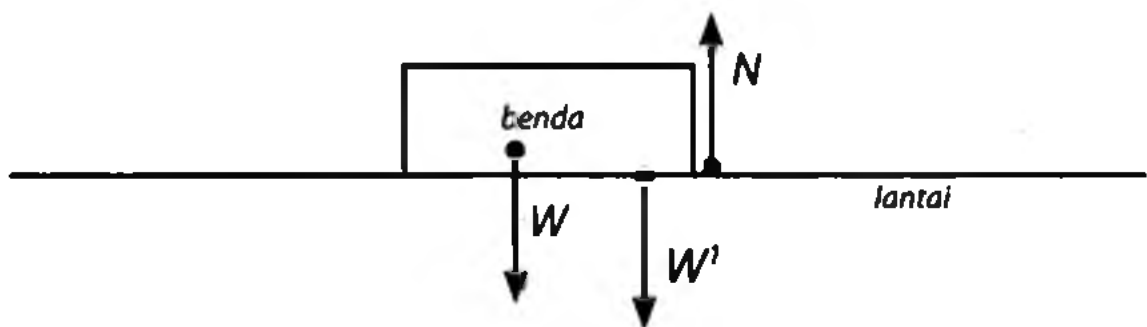
Gaya aksi dan reaksi sama besar tetapi berlawanan arah dan bekerja pada dua benda yang berbeda.

Contoh:

Sebuah buku diletakkan di atas lantai. Buku akan mengalami gaya berat yang arahnya ke bawah dan gaya normal yang arahnya tegak lurus permukaan lantai (arahnya ke atas).

Gaya berat dan gaya normal tidak dapat disebut sebagai pasangan gaya aksi-reaksi karena keduanya bekerja pada benda yang sama, yaitu buku.

Contoh pasangan gaya aksi-reaksi yang bisa kita ambil dalam kasus ini adalah gaya yang dilakukan buku terhadap permukaan bidang lantai yang besarnya sebesar gaya berat, dan gaya normal yang dilakukan permukaan lantai terhadap buku. Perhatikan gambar berikut ini.



4. Gaya berat

Setiap benda yang memiliki massa pasti akan mendapat gaya berat ketika berada di satu tempat

di permukaan bumi. Arah gaya berat adalah menuju ke pusat bumi. Gaya berat dilambangkan dengan w . Besar gaya berat sebanding dengan massa benda dan merupakan hasil kali massa m dengan percepatan gravitasi g .

$$w = mg$$

Keterangan:

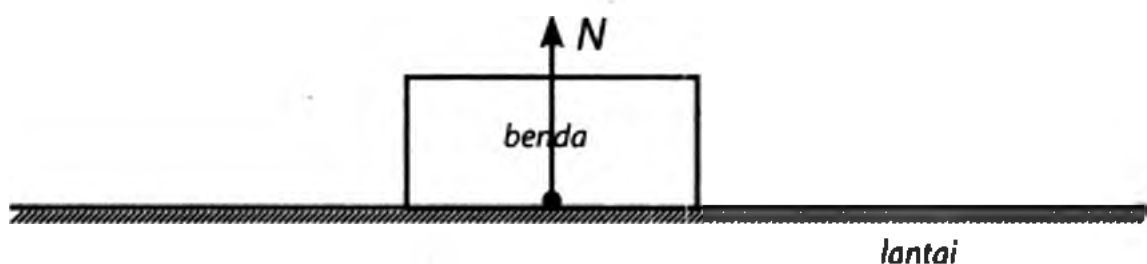
w = gaya berat (*Newton*)

m = massa (*kg*)

g = percepatan gravitasi bumi (m/s^2)

5. Gaya normal

Jika dua buah benda bersentuhan akan timbul gaya kontak di antara bidang persentuhan kedua benda tersebut. Gaya kontak yang arahnya tegak lurus dengan bidang sentuh disebut gaya normal.



Arah gaya normal selalu tegak lurus terhadap bidang sentuh antara dua benda.

6. Gaya gesek

Gaya gesek adalah gaya kontak yang arahnya searah dengan bidang sentuh.

Contoh:

Ketika bola menggelinding di atas rumput, lama kelamaan bola akan berhenti. Ini disebabkan gaya gesek yang terjadi antara bola dan permukaan rumput. Jika bersifat memperlambat, maka arah gaya gesek selalu berlawanan dengan arah gerakan benda.

Ada dua macam gaya gesek.

- a. *Gaya gesek statik* adalah gaya gesek yang bekerja pada benda yang diam.
- b. *Gaya gesek kinetik* adalah gaya yang bekerja pada benda yang bergerak.

Besar gaya gesek kinetik selalu lebih kecil daripada besar gaya gesek statik.

$$\begin{aligned} f_s &\leq \mu_s N \\ f_k &= \mu_k N \end{aligned}$$

Keterangan:

f_s = gaya gesek statis (N)

f_k = gaya gesek kinetis (N)

μ_s = koefisien gesek statis

μ_k = koefisien gesek kinetis

N = gaya normal (N)

Besar gaya gesek statik maksimum menyatakan gaya gesek benda tepat ketika benda akan bergerak yang dapat dituliskan sebagai berikut.

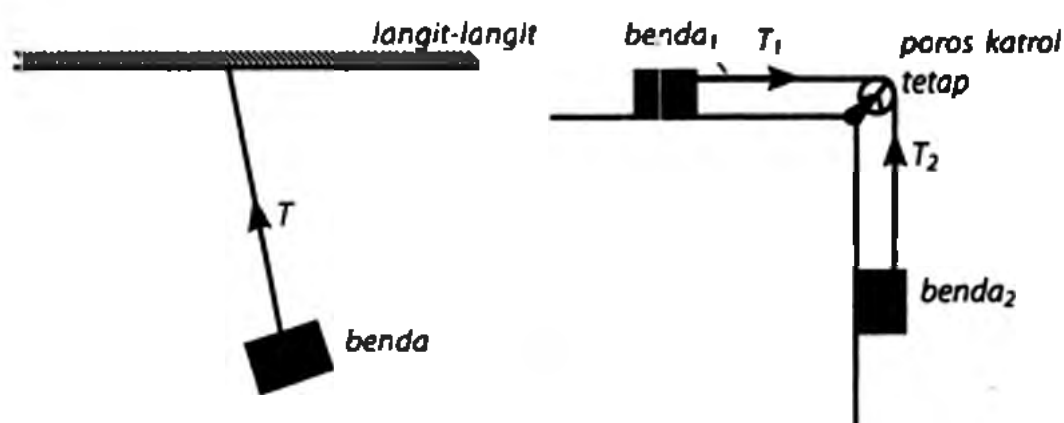
$$f_{sm} \leq \mu_s N$$

Keterangan:

f_{sm} = gaya gesek statis maksimum

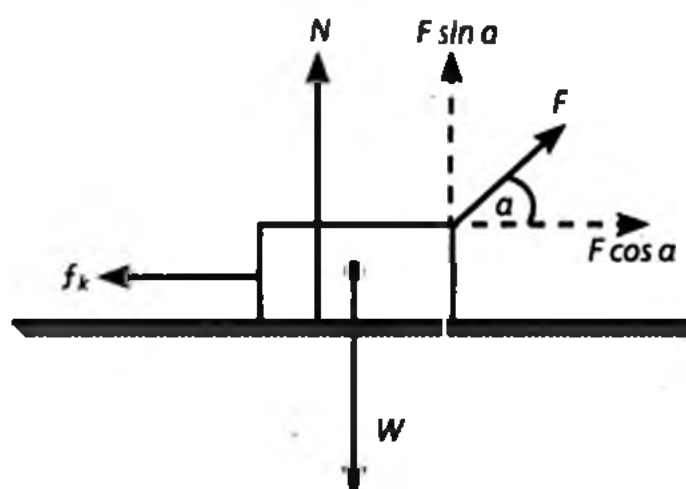
7. Gaya tegangan tali

Jika benda digantungkan atau dihubungkan dengan tali maka terdapat gaya tegangan yang bekerja pada tali. *Gaya tegangan tali* digambarkan dengan arah yang menjauhi benda. Perhatikan gambar berikut.

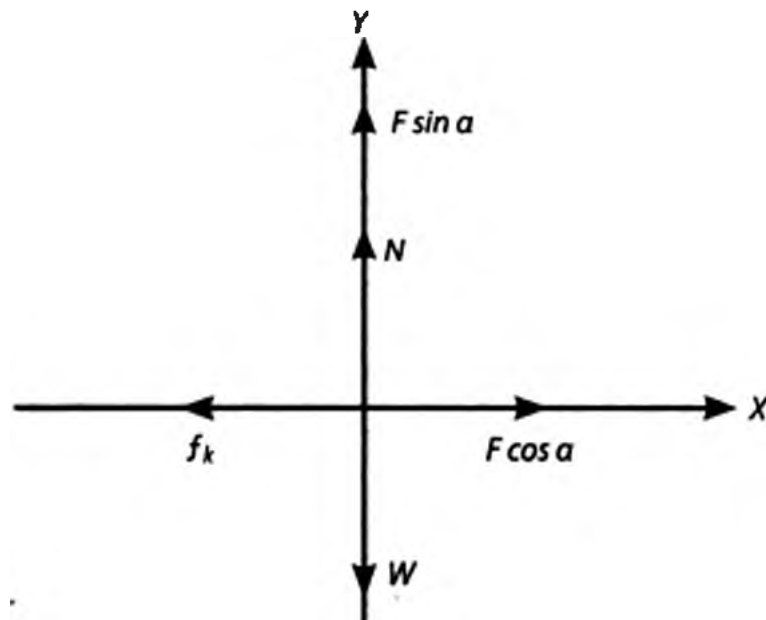


8. Diagram bebas benda

Pada benda, dapat bekerja gaya-gaya yang berbeda secara bersamaan dan menghasilkan resultan gaya. Resultan gaya inilah yang dimaksud Hukum II Newton.



Maka, diperoleh:



C. GERAK MELINGKAR

Gaya gerak melingkar beraturan adalah gerak melingkar dengan laju linear (besar kecepatan linear) tetap.

1. Periode dan frekuensi

Periode : Waktu yang dibutuhkan benda untuk berputar sebanyak satu putaran.

Frekuensi : Banyaknya putaran yang ditempuh dalam waktu satu detik.

Hubungan antara periode dan frekuensi sebagai berikut.

$$T = \frac{1}{f}$$