Hukum-hukum Gerak

Dinamika

- Kinematika: mempelajari gerak benda tanpa memperhatikan penyebabnya
- Menjawab pertanyaan a.l: seberapa cepat, seberapa lama, seberapa jauh, suatu benda bergerak

- Dinamika: mempelajari gerak benda dan memperhatikan penyebabnya
- Menjawab pertanyaan: apa yang menyebabkan kecepatan benda berubah? Mengapa benda bergerak pada arah tertentu, dsb.

Gaya

- Gaya: ukuran interaksi antara 2 benda (dorongan atau tarikan).
- Gaya dapat mengubah kecepatan, arah, bentuk, ukuran benda.

- Gaya merupakan besaran vektor: mempuyai besar dan arah

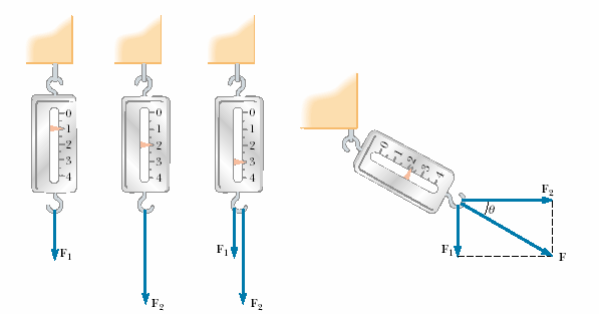
- Gaya dapat merupakan:
  - Gaya kontak (*contact force*): berasal dari kontak fisik antara dua benda (obyek)

  - Gaya medan (*field force*): tidak melibatkan kotak fisik antara dua benda
    Contoh: gaya tarik gravitasi antara dua benda, gaya tarik magnet

Gaya

- Gaya total : jumlah semua vektor gaya (resultan) yang bekerja pada benda

$$F_{net} = \sum F = F_1 + F_2 + F_3 + ...$$



$$|F| = \sqrt{F_1^{\,2} + F_2^{\,2}}$$

$$\theta = \tan^{-1}\frac{F_1}{F_2}$$

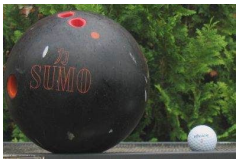
Hukum Newton I



- Suatu benda akan tetap diam atau bergerak dengan laju konstan sepanjang garis lurus, kecuali ada gaya total yang tidak sama dengan nol bekerja padanya
- Apabila gaya total yang bekerja pada benda sama dengan nol:
  - benda diam: v=0 dan a=0
  - benda bergerak dengan kecepatan tetap : v≠0 dan a=0
- Gaya total=0: benda dalam keadaan seimbang (*equilibrium*)

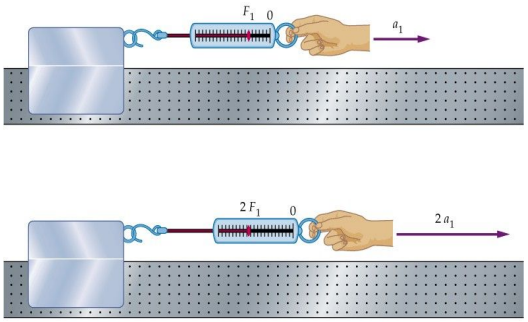
Massa Dan Inersia

- Kecenderungan setiap benda untuk mempertahankan keadaan diam atau bergerak lurus beraturan dinamakan kelembaman (inersia)
- Hukum Newton I disebut juga hukum kelembaman (inersia)
- Massa adalah ukuran kelembaman
- Massa adalah ukuran hambatan terhadap perubahan kecepatan
- Satuan massa (SI): kg



Hukum Newton II

- Percepatan sebuah benda adalah berbanding lurus dengan gaya total yang bekerja padanya dan berbanding terbalik dengan massanya.



$$a = \frac{\sum F}{m}$$

$$\sum F = ma$$

$$\sum F_x = ma_x \qquad \sum F_y = ma_y$$

Satuan F: Newton (N)

1 N= 1 kg.m /s^2

Gaya Gravitasi

- Hukum gravitasi:

$$F_g = G\frac{mM}{R^2}$$

- dimana:
  - m= massa benda
  - M= massa bumi
  - R= jari-jari bumi
  - G= konstanta gravitasi

Berat (*Weight*)

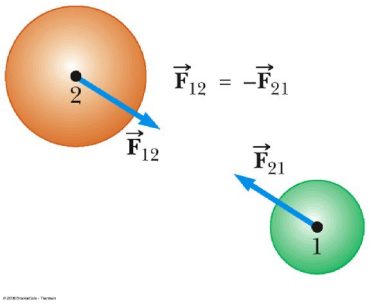
- Berat adalah gaya gravitasi bumi yang bekerja pada benda
- Arah gaya gravitasi : ke bawah menuju pusat bumi
- Berat merupakan gaya, satuan Newton

$$F_g = W = mg$$

- Berat tergantung lokasi dimana benda berada di permukaan bumi
- g= 9.8 m/s^2

Hukum Newton III

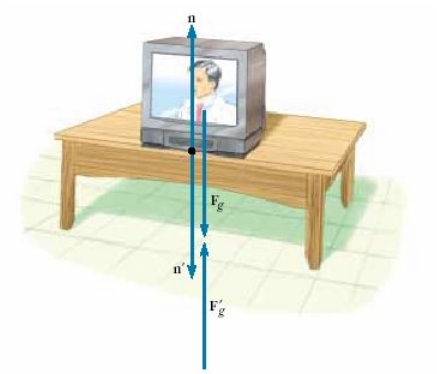
- Jika benda 1 memberikan gaya pada benda 2 (*aksi*), maka benda 2 akan memberikan gaya pada benda 1 (*reaksi*) yang besarnya sama tapi berlawanan arah
- Gaya aksi reaksi bekerja pada *benda yang berbeda*



F_{12} : gaya yang diberikan oleh benda 1 pada benda 2 (*aksi*)

F_{21}: gaya yang diberikan oleh benda 2 pada benda 1 (*reaksi*)

Gaya Normal



meja memberikan gaya pada tv
gaya normal ke atas, n



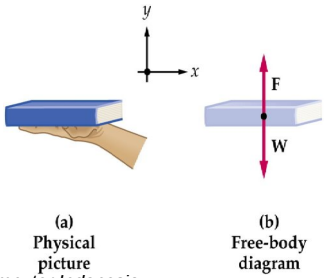
Bumi memberikan gaya gravitasi F_g pada tv

F_g dan n *bukan* merupakan gaya aksi reaksi

Dari hukum Newton II, karena a=0: F_g=n=mg

Diagram Benda Bebas

- Langkah awal yang harus dilakukan dalam memecahkan persoalan yang melibatkan hukum Newton adalah menggambarkan diagram benda bebas (*free body diagram*)
- Memperlihatkan semua gaya yang bekerja pada benda



F: gaya oleh tangan pada buku

W : gaya gravitasi oleh bumi pada buku