

# DINAMIKA

Staf Pengajar Fisika TPB  
Departemen Fisika FMIPA IPB

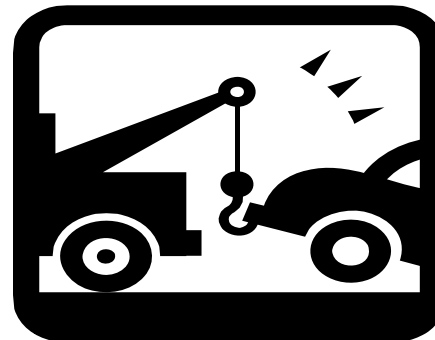
# DINAMIKA

Bahasan tentang kaitan antara keadaan gerak suatu benda dengan penyebabnya

Diam ↔ Bergerak

Lambat ↔ Cepat

Lurus ↔ Berbelok



Isaac Newton (1642 –1777), the greatest and most influential scientist who ever lived, was born in England on Christmas Day, 1642, the same year that Galileo died.



Sekarang kita pelajari hukum-hukum Newton



Mengapa mereka bisa melakukannya?

# TUJUAN INSTRUKSIONAL

- Setelah mengikuti pertemuan ini mahasiswa dapat menentukan besaran-besaran dinamika (gaya, massa dan percepatan) untuk persoalan dinamika dengan gaya tetap

# Hukum I Newton

Jika resultan gaya pada suatu benda sama dengan Nol, maka:

- Benda yang mula-mula diam akan tetap diam
- Benda yang mula-mula bergerak akan terus bergerak dengan kecepatan konstan

Jika  $\sum \mathbf{F} = 0$  maka  $\mathbf{v} = \text{tetap}$

Mungkinkah sebuah benda tetap diam jika dikenai sebuah gaya?

# Kelembaman (Inersia)

Benda cenderung mempertahankan keadaan awalnya dan malas untuk berubah.

## Contoh:

Pernahkah anda naik angkot? apa yang anda rasakan ketika mulai bergerak secara tiba-tiba, dan berhenti dengan tiba-tiba pula?

Manakah yang lebih lembam, yang massanya besar atau massanya kecil?

# Physics Soccer

Part I Inertia





# GAYA

- Gaya muncul sebagai interaksi dari dua buah benda/sistem
- Pada suatu benda bisa bekerja beberapa gaya sekaligus. Gaya-gaya ini muncul karena adanya interaksi benda tersebut dengan lingkungannya.
- Jika benda dalam keadaan setimbang, resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut adalah nol

# BERAT (Gaya Gravitasi)

- Berat atau Gaya Gravitasi adalah gaya tarik bumi terhadap benda-benda di sekitar permukaan bumi.



$W$  = berat benda

$m$  = massa benda

$g$  = percepatan gravitasi

# Gaya Normal

- Bekerja pada dua permukaan yang bersentuhan
- Arahnya tegak lurus permukaan (arah normal)
- Fungsinya (jika benda dalam keadaan seimbang) menyeimbangkan gaya pada arah tegak lurus permukaan

Bagaimana jika  
resultan gaya yang  
bekerja pada suatu  
benda tidak sama  
dengan Nol?

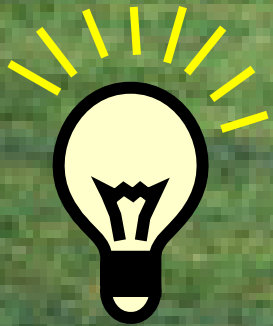
Hukum Newton

II



Fakta menunjukkan:

- Benda akan bergerak
- Muncul kecepatan yang terus berubah (percepatan)
- Massa yang lebih besar lebih susah berubah kekecepatannya

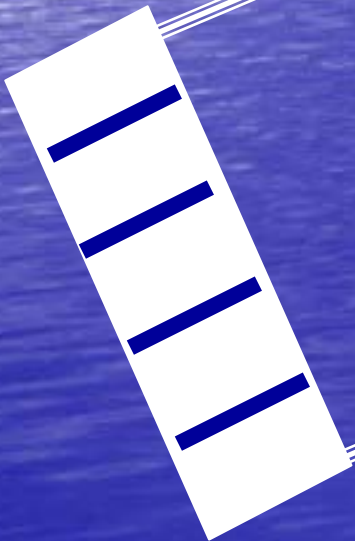


Bahasa yang dipermudah

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

## SOAL

Mesin sebuah mobil balap mampu menghasilkan 10.000 N. Berapa percepatan mobil jika massa mobil dan pembalap 900 Kg, dan hambatan angin 1000 N ?



# Gaya gesek

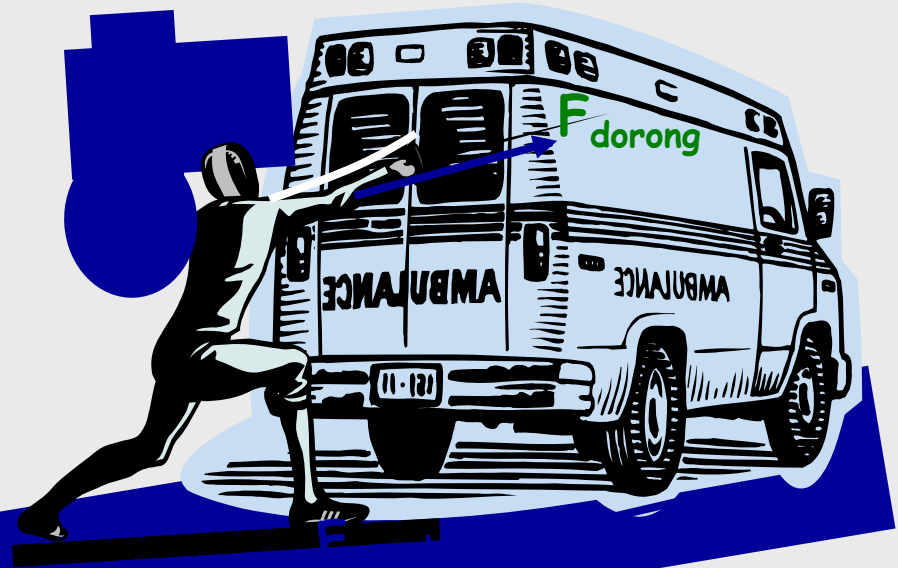
- Bekerja jika ada dua permukaan benda yang bersentuhan secara langsung
- Arahnya berkebalikan dengan kecenderungan arah gerak
- Ada dua keadaan, yaitu diam (statik) dan bergerak (kinetik)



The matrix

# Gesekan statis

- Terjadi pada saat benda tetap diam walaupun dikenai gaya dari luar
- $F_{\text{dorong}} = f_s$
- $f_s \leq \mu_s N$   
dengan  $N =$  gaya normal



- Sebuah mobil bermassa 1200 kg sedang dalam keadaan diam. Seseorang ingin memindahkan mobil tersebut dan dia mendorong mobil dengan gaya sebesar 500 N pada arah mendatar, akan tetapi ternyata mobil tersebut tidak bergerak. Tentukan gaya-gaya yang bekerja pada mobil tersebut. (ambil  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



# Gesekan kinetis



- Timbul pada saat benda sedang bergerak
- $f_k = \mu_k N$   
dengan  $N =$  gaya normal

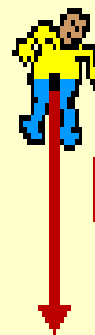
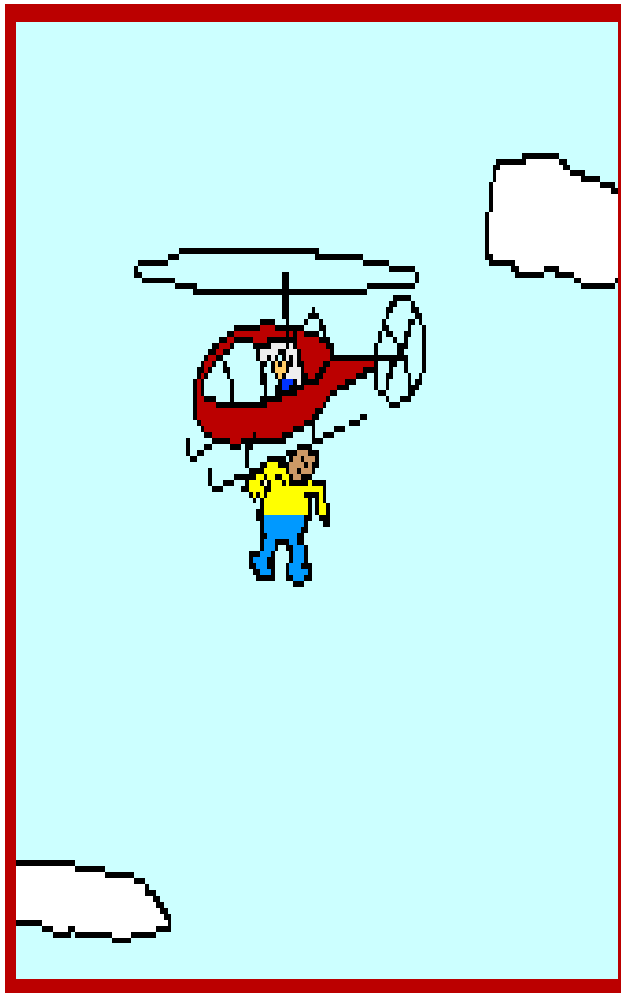
# Animasi Gaya Gesekan



# Soal:

- Sebuah buku bermassa 2kg terletak diam di atas sebuah meja. Kemudian buku ditarik dengan gaya  $F$  pada arah mendatar. Koefisien gesekan statik dan kinetik berturut-turut adalah 0.8 dan 0.4 sedangkan percepatan gravitasi adalah  $10\text{m/s}^2$ . Tentukan besar gaya gesek dan percepatan jika besarnya gaya  $F$  adalah (a) 10 N (b) 16 N (c) 20 N

# Animasi tentang Hukum I,II Newton



$$F_{\text{grav}} = 1000 \text{ N}$$

$$a = \frac{F_{\text{net}}}{m}$$

$$a = \frac{1000 \text{ N}}{100 \text{ kg}}$$

$$a = 10.0 \text{ m/s}^2$$

(down)

Kejarlah daku kau bakal pingsan



Kenapa anjing mental setelah menabrak dinding, padahal dia yang memberikan gaya ke dinding ?

Jawabannya ada pada hukum ke 3 Newton



# Hukum III Newton

- Jika sebuah benda pertama memberikan gaya pada benda kedua, maka pada saat yang sama benda kedua ini juga memberikan gaya pada benda pertama dengan gaya yang sama besar tapi berlawanan arah
- Menurut bahasa yang dipermudah
$$\mathbf{F}_{aksi} = -\mathbf{F}_{reaksi}$$
- Sebuah buku terletak di atas meja. Pada buku tersebut bekerja gaya gravitasi dan gaya normal yang besarnya sama tetapi arahnya berlawanan. Apakah kedua gaya tersebut merupakan pasangan gaya aksi-reaksi?

# Penutup

- Semua gejala yang berkaitan dengan gerak dalam mekanika klasik sebetulnya dapat digambarkan melalui hukum-hukum Newton saja
- Tetapi dalam kondisi-kondisi fisis tertentu pemakaian hukum-hukum Newton tidaklah praktis sehingga dirasakan perlu dikembangkan konsep-konsep yang lain
- Kerjakan tugas kedua dan kumpulkan minggu depan sebelum kuliah dimulai.
- Pada pertemuan selanjutnya akan dibahas konsep **Kerja-Energi** dan konsep **Impuls-Momentum**, yang merupakan konsep-konsep yang lebih mudah untuk diterapkan.
- Persiapkan diri anda dengan dengan membaca buku-buku teks tentang konsep ini. Kenali istilah-istilah kerja atau usaha, energi, energi kinetik, energi potensial, daya, impuls, momentum, tumbukan dll.