

# DINAMIKA PARTIKEL

# DINAMIKA :

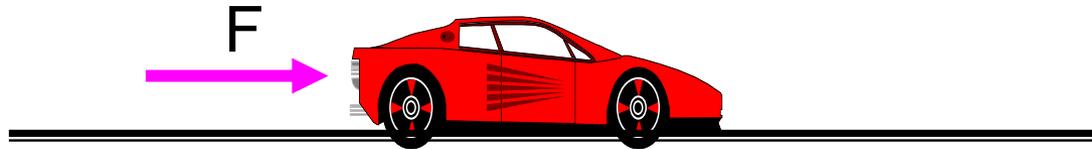
Studi tentang bagaimana gaya - gaya dapat menyebabkan gerakan

Penyebab gerak ← → Gerakan



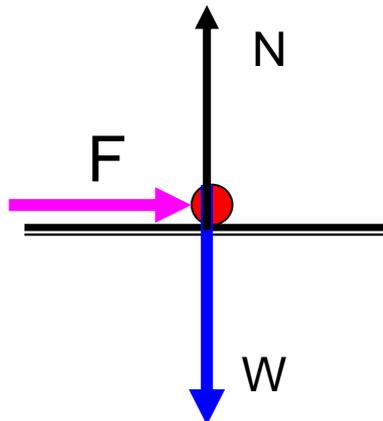
**Apakah gerobak yang ditarik selalu bergerak ???**

# DILIHAT BENDANYA

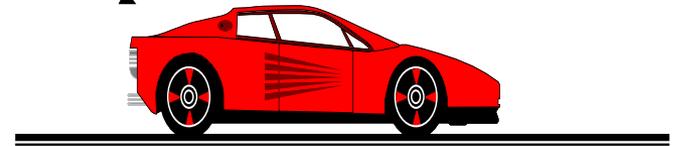


DINAMIKA PARTIKEL

Tak ada permasalahan titik tangkap gaya

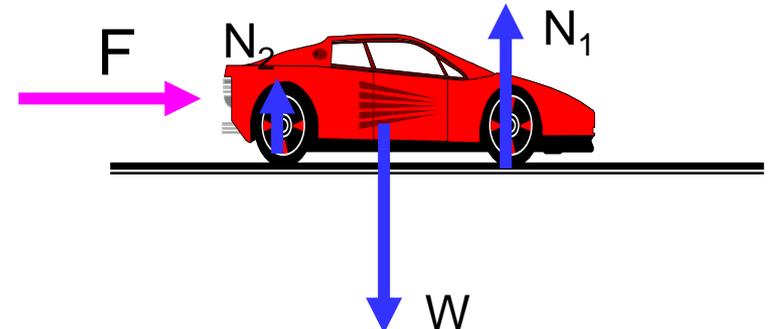


**Translasi**



DINAMIKA BENDA TEGAR

Letak titik tangkap gaya harus digambar dengan tepat



Newton

**Translasi + Rotasi**

# HUKUM NEWTON

Setelah mempelajari bagian ini, mahasiswa dapat :

- menggambar dan menghitung gaya berat, gaya normal, gaya gesekan, gaya tali dan gaya sentripetal pada berbagai kasus
- menerapkan hukum – hukum Newton pada berbagai persoalan

# HUKUM SATU NEWTON (Hukum Inersia)

**Sebuah benda tetap diam atau tetap bergerak lurus dengan kecepatan konstan, kecuali ada gaya luar yang bekerja padanya**

# CONTOH

- Sebuah bola sepak tidak berhenti di udara
- Sebuah pensil tidak menggelinding, kecuali digelindingkan



# HUKUM KEDUA NEWTON

$$\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$$

Gaya Penggerak      Gerakan

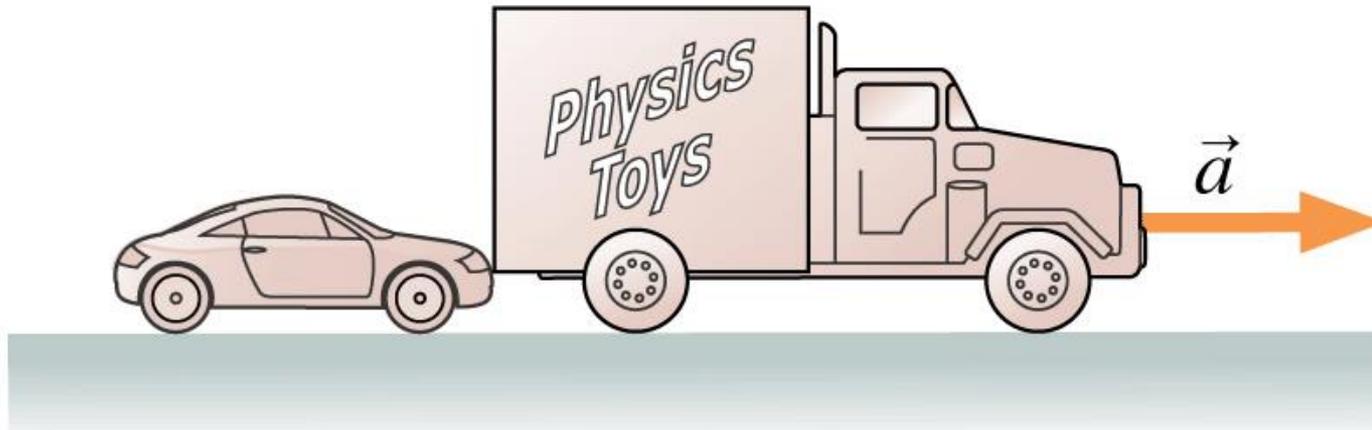
## APLIKASI :

- pilih massa  $m$  ( bisa 2 atau 3 benda )
- gambar gaya - gaya pada  $m$  terpilih:

**diagram gaya**

- lakukan penjumlahan gaya  $F$

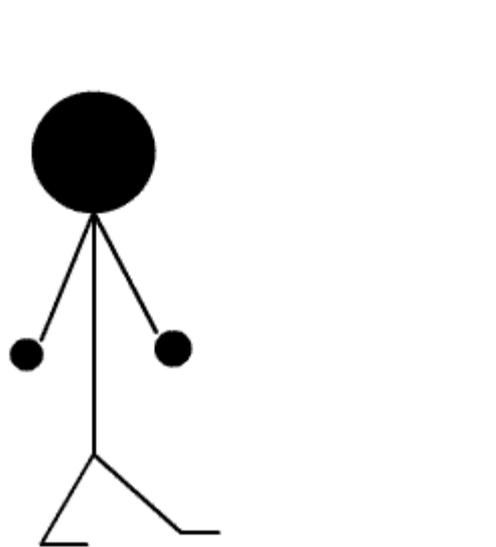
## SOAL 1



**Sebuah sedan mendorong sebuah truk yang mogok.  
Massa truk jauh lebih besar dari massa sedan.  
Pernyataan mana di bawah ini yang benar ?**

- a. Sedan memberi gaya pada truk, tetapi truk *tidak* memberi gaya pada sedan.
- b. Sedan memberi gaya yang *lebih besar* pada truk, dibandingkan gaya truk pada sedan.
- c. Gaya yang diberikan sedan pada truk *sama besarnya* dengan gaya yang diberikan truk pada sedan.
- d. Truk memberi gaya yang *lebih besar* pada sedan, dibandingkan gaya sedan pada truk.
- e. Truk memberi gaya pada sedan, tetapi sedan *tidak* memberi gaya pada truk.

Jika kita memukul (atau menarik) sebuah benda / orang,  
maka benda itu (orang) akan memukul ( atau menarik )  
kita balik



# HUKUM KETIGA NEWTON

## AKSI - REAKSI

*Whenever one body exerts a force on a second body, the second body exerts an equal and opposite force on the first body.*

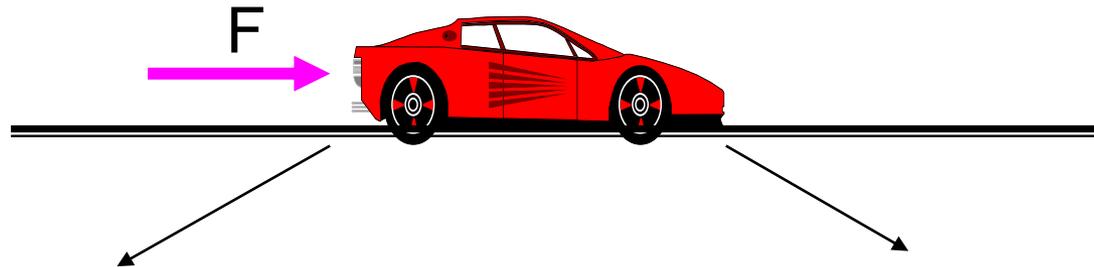
### CIRI - CIRI PASANGAN AKSI - REAKSI

- sama besar
- berlawanan arah
- bekerja pada 2 benda berbeda

Back to 9



Apakah gerobak yang ditarik selalu bergerak ???



**DIAM**

**BERGERAK**

*Lurus v konstan*

**STATIKA**

**DINAMIKA**

$$\sum \vec{F} = 0$$

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

$$\mathbf{a} = \mathbf{0}$$

Newton

## Aplikasi :

- pilih massa  $m$  ( bisa 2 atau 3 benda )
- gambar gaya - gaya pada  $m$  terpilih:

**diagram gaya**

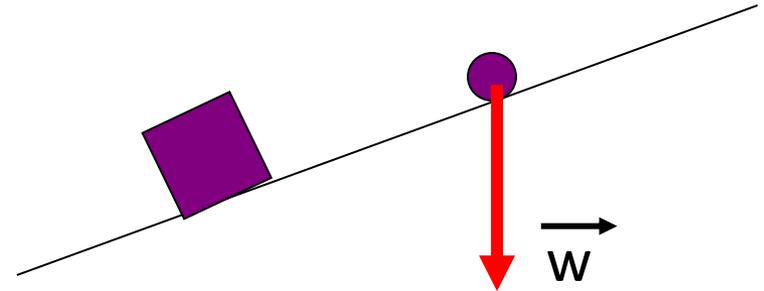
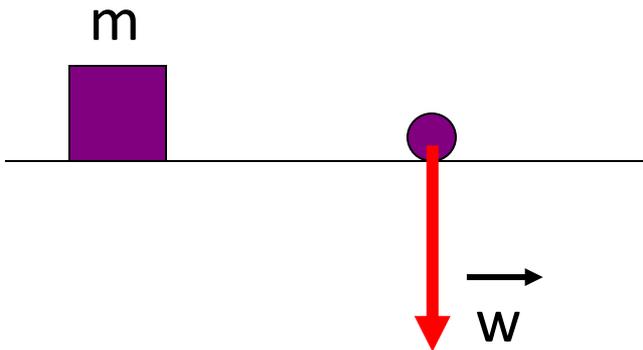
- lakukan penjumlahan gaya  $F$

## Gaya – gaya yang mungkin ada :

- Gaya luar yang diberikan
- Gaya berat  $W$
- Gaya tali  $T$
- Gaya normal  $N$
- Gaya gesek  $f$
- Gaya sentripetal

# G A Y A   B E R A T   W

- gaya tarik bumi pada benda
- menyebabkan benda jatuh ke tanah
- ada massa  $m$
- arah selalu vertikal ke bawah
- $w = m g$     ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

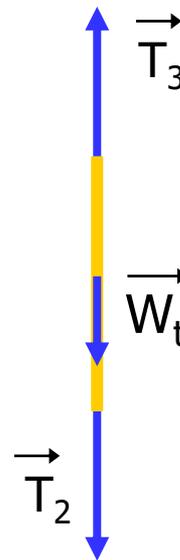
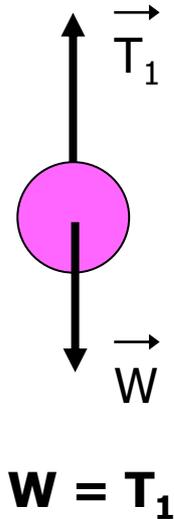


# GAYA TEGANG TALI T

- Ada tali
- Tali tegang ( tidak kendor )
- Bila tali tak bermassa,  $T$  di ujung – ujung tali sama besar
- Pada katrol tak bermassa,  $T$  di kiri kanan katrol sama — tali tak membuat katrol berputar

Slide 13

Slide 14



$$T_3 = T_2 + W_t$$

Massa tali diabaikan  
 $W_t = 0$

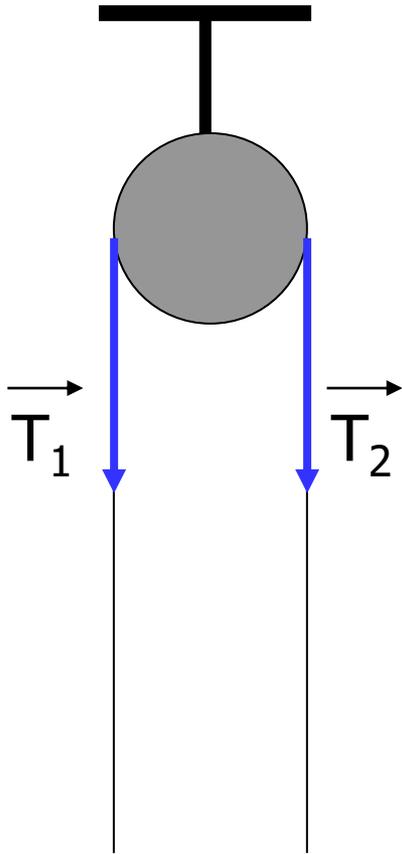
$$\mathbf{T_3 = T_2}$$

**T di ujung tali tak bermasa  
sama besar**

$T_1 = T_2$  : pasangan aksi - reaksi

Mana pasangan  $W$  dan  $T_3$  ?

back



**Katrol tak bermassa;  
katrol licin**



**Katrol tak berputar  
( Tali numpang lewat )**

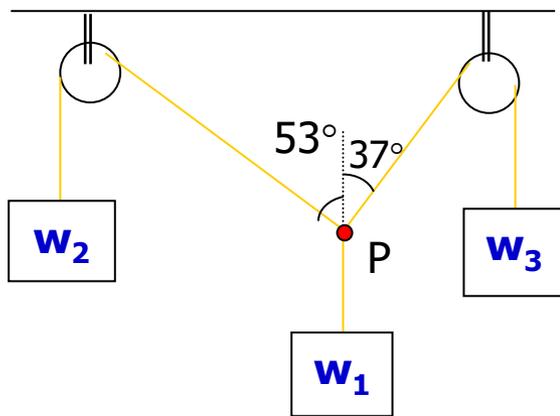


$$T_1 = T_2$$

next

## BAB 3:8

## W



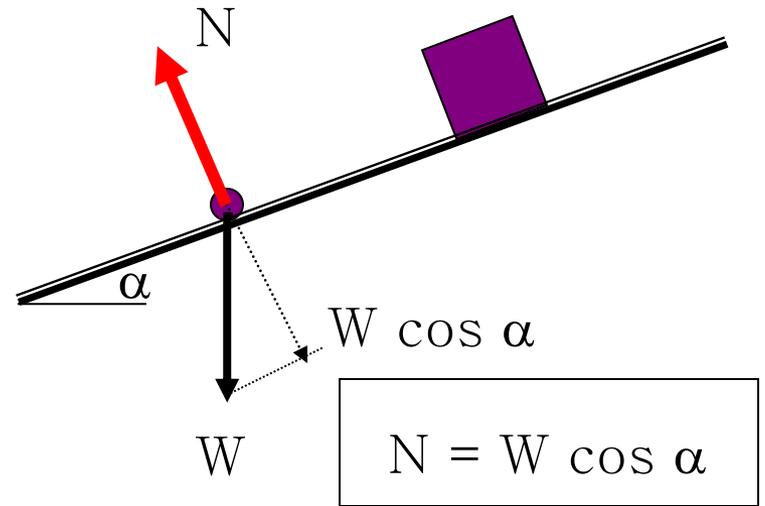
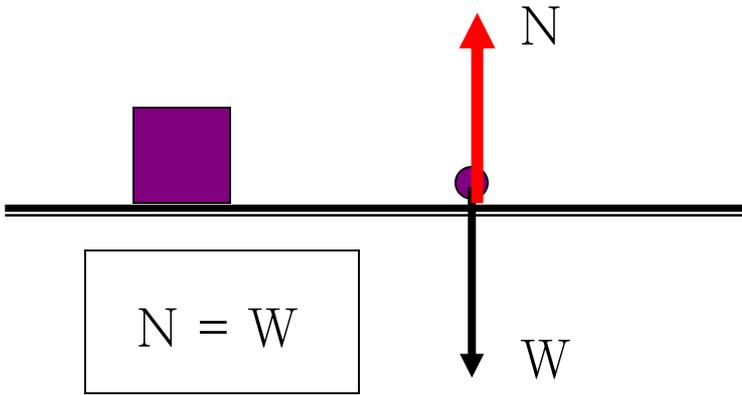
Tiga buah benda dengan berat  $w_1$ ,  $w_2$ , dan  $w_3$  dihubungkan oleh tali melalui dua buah katrol tanpa gesekan seperti pada gambar. Jika  $w_1 = 300$  N dan sistem ini berada dalam keadaan setimbang maka :

- gambarkan diagram gaya yang bekerja pada masing-masing benda dan pada titik simpul  $P$  !
- tentukan berat  $w_2$  dan  $w_3$  !

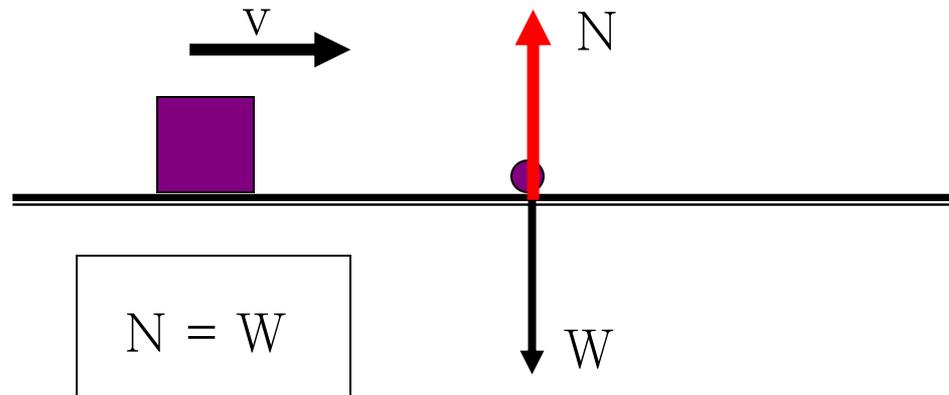
# **GAYA NORMAL N**

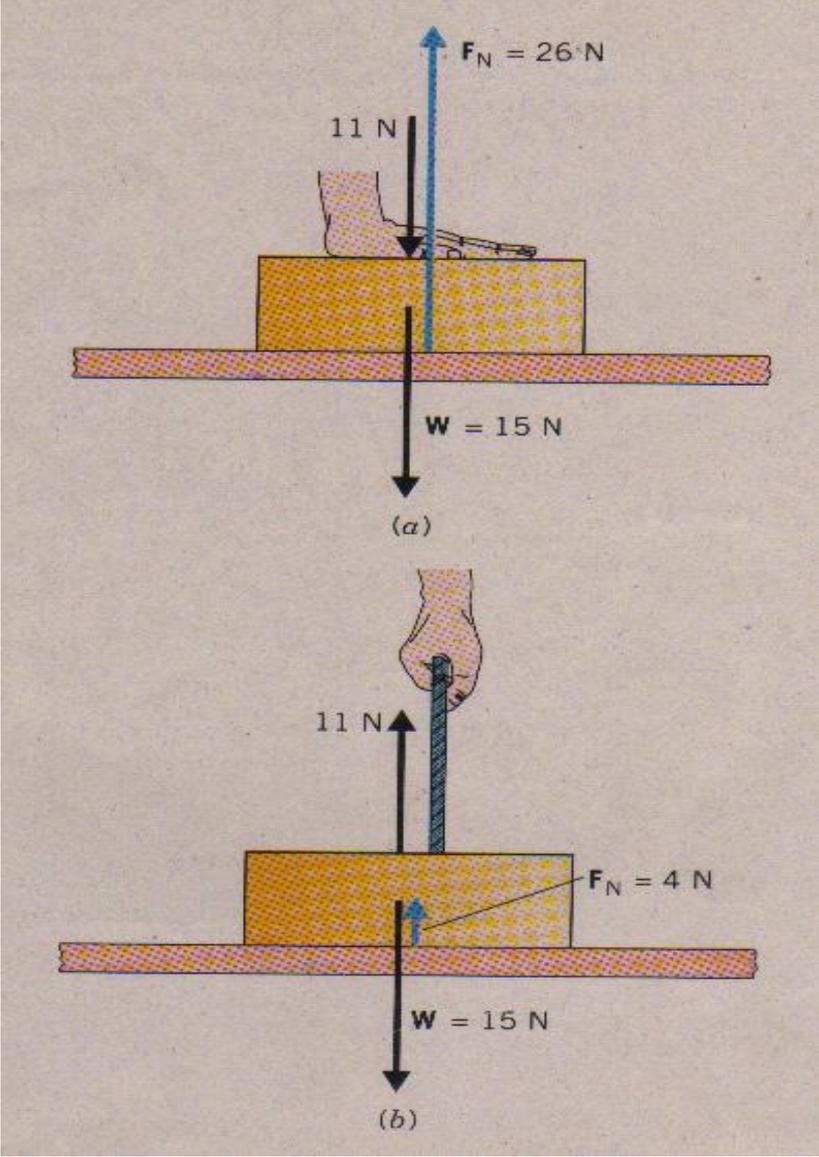
- **benda bertumpu pada benda lain**
- **reaksi gaya tekan**
- **arahnya selalu tegak lurus permukaan yang ditekan**

# DIAM



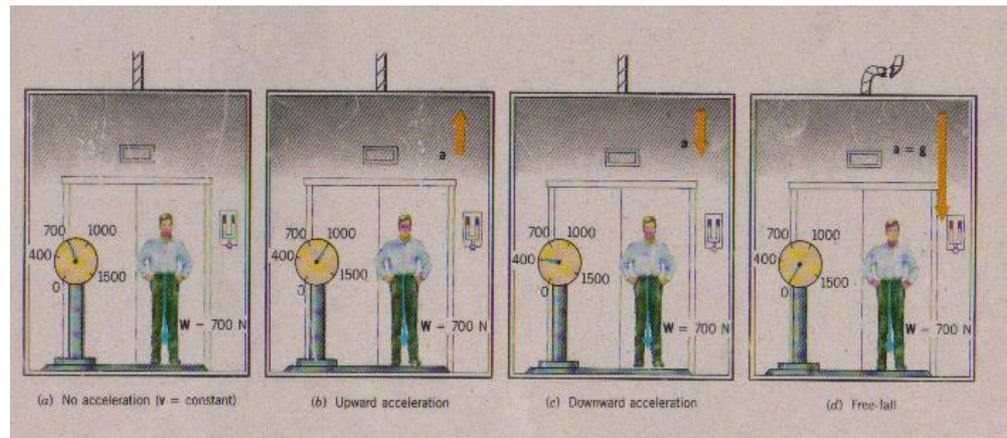
# BERGERAK





## SOAL 2

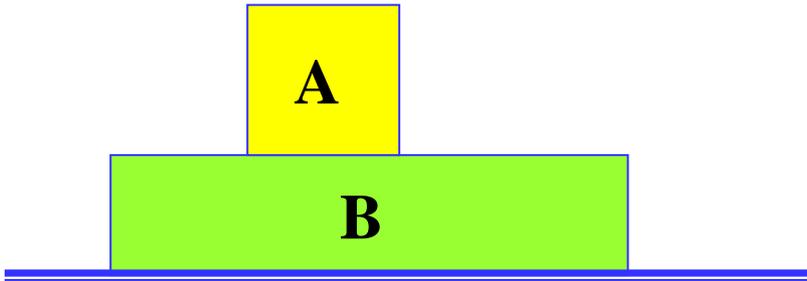
Seorang kakek yang beratnya 750 N berada di sebuah elevator. Dengan gaya berapa kakek ini menekan lantai elevator bila elevator bergerak ke atas dengan percepatan  $2 \text{ m/s}^2$  ? Berapa gaya tekan ini bila elevator turun dengan percepatan yang sama ? Berapa gaya tekan ini bila elevator turun dengan perlambatan  $2 \text{ m/s}^2$  ?



## SOAL 3

**Balok A yang massanya 5 kg berada di atas balok B yang massanya 10 kg. Susunan balok – balok itu berada di atas lantai yang licin.**

- a. Gambarlah semua gaya yang bekerja pada balok A dan semua gaya yang bekerja pada balok B !**
- b. Hitunglah besarnya gaya – gaya tersebut !**
- c. Carilah pasangan aksi – reaksi gaya – gaya tersebut !**



# GAYA GESEK

## Permukaan Kasar

### Kinetik bergerak

- $f_k = \mu_k N$
- berlawanan arah gerak benda

### Statik diam

- $f_s \neq \mu_s N$
- $f_s =$  gaya pendorong
- tepat akan bergerak :  
 $(f_s)_{maks} = \mu_s N$
- berlawanan kecenderungan arah gerak

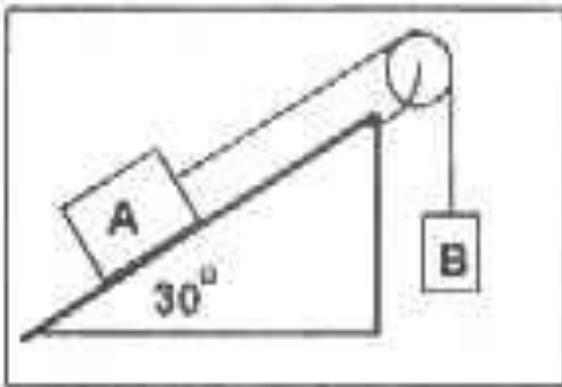
Bab 3 : 13

**Balok A bermassa 10 kg berada di atas lantai akan ditarik oleh gaya  $F = 80 \text{ N}$  dengan menggunakan tali penarik yang arahnya mendatar.**

**Balok B bermassa 10 kg diam di atas lantai dan akan ditarik dengan gaya 80 N menggunakan tali penarik dengan arah  $37^\circ$  terhadap lantai. Jika koefisien gesek statik dan kinetik adalah 0,6 dan 0,2; selidiki balok mana yang lebih cepat gerakannya! Jelaskan !**

Sebuah balok seberat 100 N diletakkan di atas bidang miring dengan sudut kemiringan  $30^\circ$  dan dihubungkan dengan balok lain seberat  $w$  oleh seutas tali yang melalui katrol kecil yang licin. Koefisien gesekan statik adalah 0,40 dan koefisien gesekan kinetik adalah 0,30.

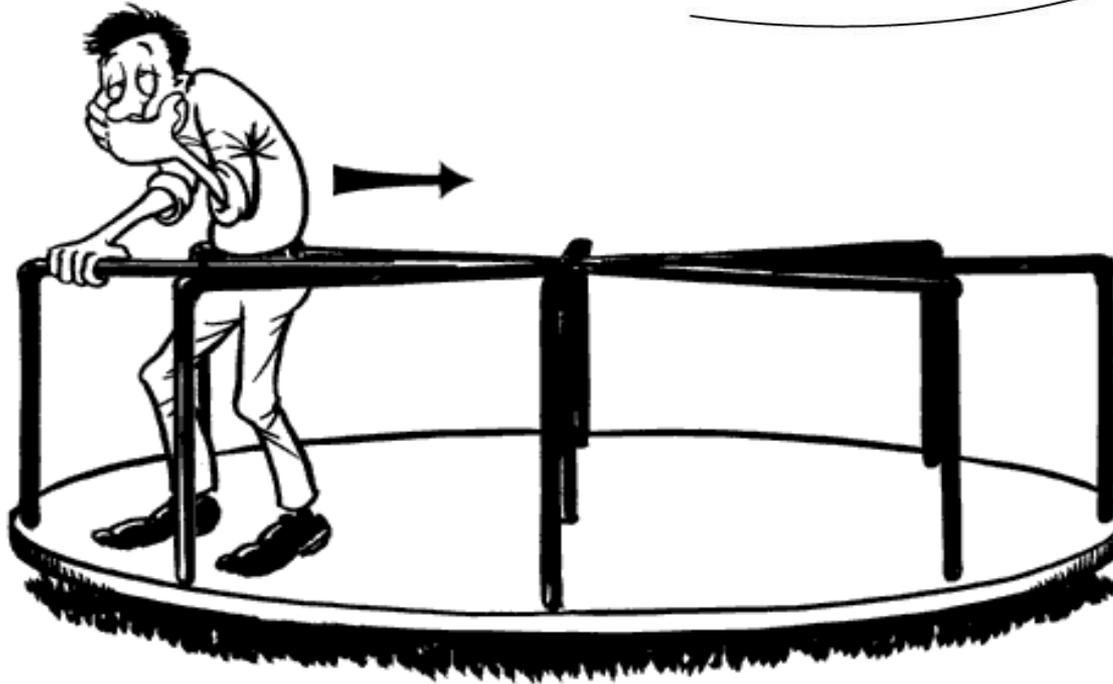
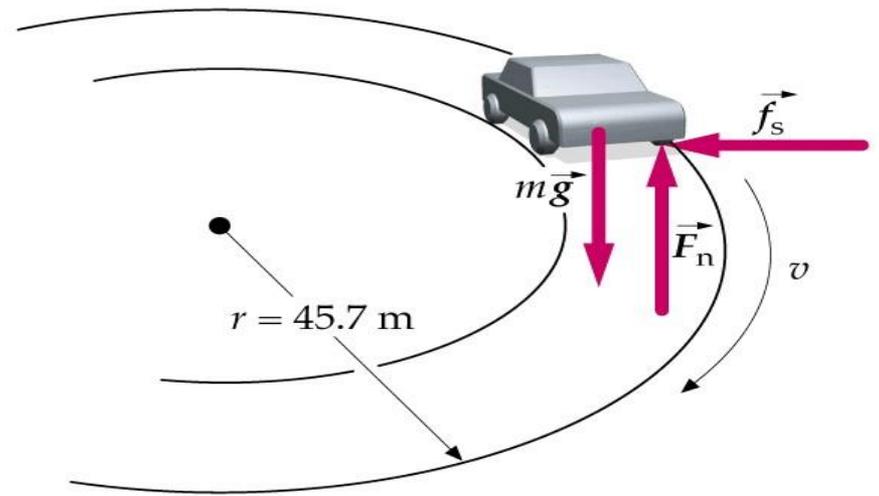
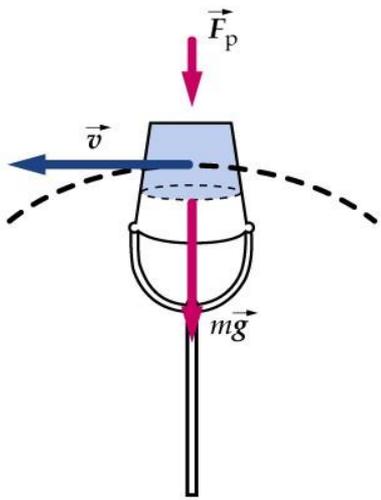
- a. Berapa  $w$  agar balok 100 N bergerak ke atas dengan laju tetap ?
- b. Berapa  $w$  agar balok bergerak ke bawah dengan laju tetap ?
- c. Tentukan batas-batas harga  $w$  agar balok tetap diam !



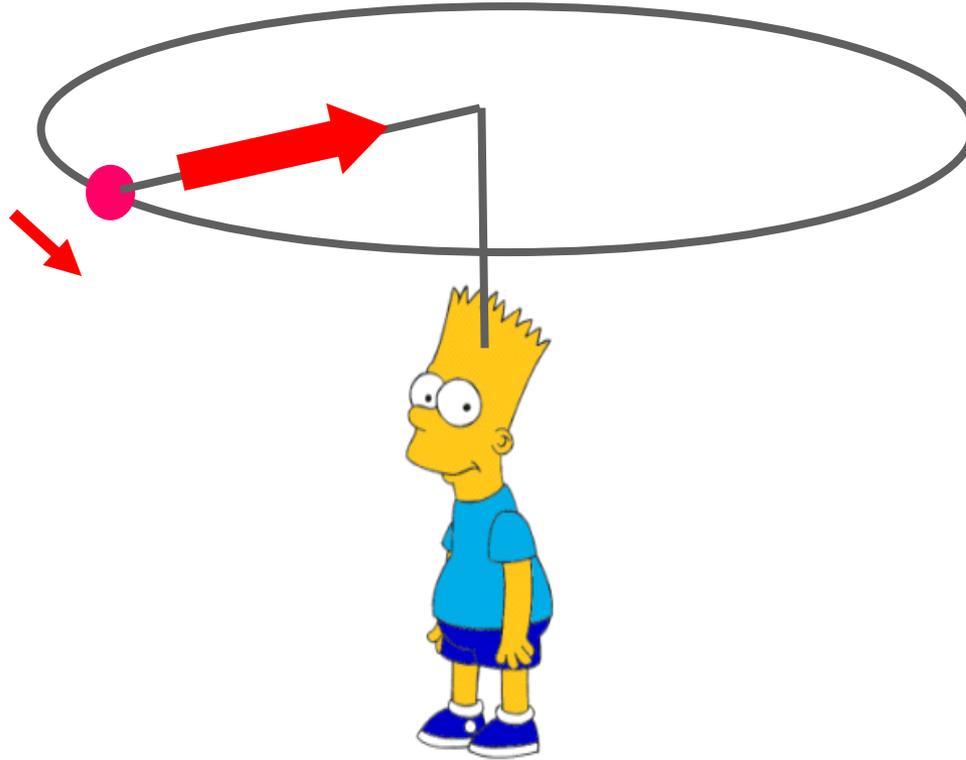
# **GAYA SENTRIPETAL**

---

**Agar benda bergerak melingkar,  
sesuatu harus menyebabkannya  
bergerak melingkar**



The merry-go-round pushes on you, keeping you moving in a circle



Bart mengayunkan bola mengelilingi kepalanya dalam sebuah lingkaran, berarti bola mengalami gaya sentripetal. Gaya apa yang berfungsi sebagai gaya sentripetal itu ?

**Tegangan tali!**

## KINEMATIKA GERAK MELINGKAR :

SELALU ADA

$$a_R = \frac{v^2}{R}$$

## HUKUM II NEWTON :

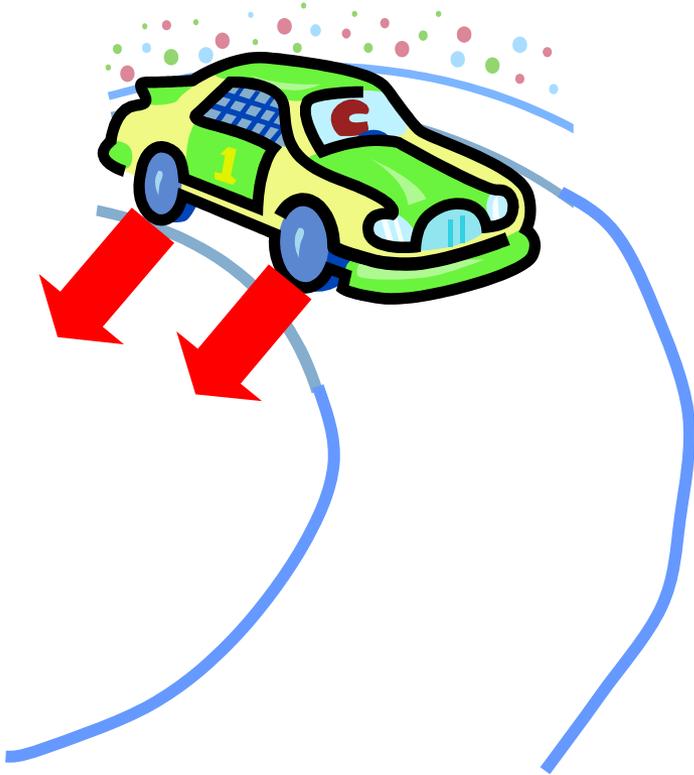
**GAYA SENTRIPETAL**

$$F_R = m a_R = m \frac{v^2}{R}$$

PERSOALANNYA :

**GAYA - GAYA MANA YANG BERKONTRIBUSI ???**

# Melewati tikungan datar

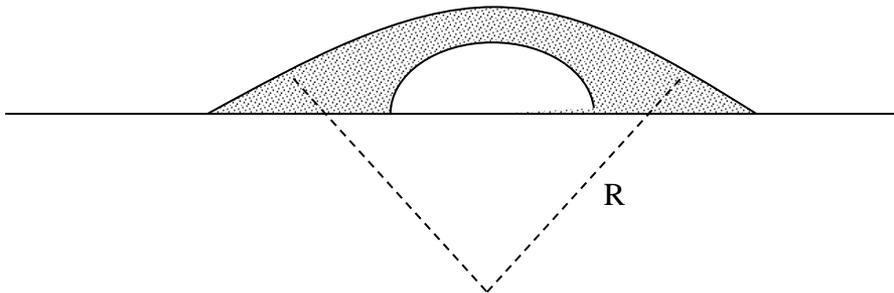


- Gaya sentripetal diberikan oleh gaya gesekan antara jalan dan roda
- Gaya ini mengecil jika jalan basah atau licin

**Bab 3 : 20**

Sebuah mobil 2000 kg melintasi suatu jembatan yang jari-jari kelengkungannya ( $R$ ) 160 m.

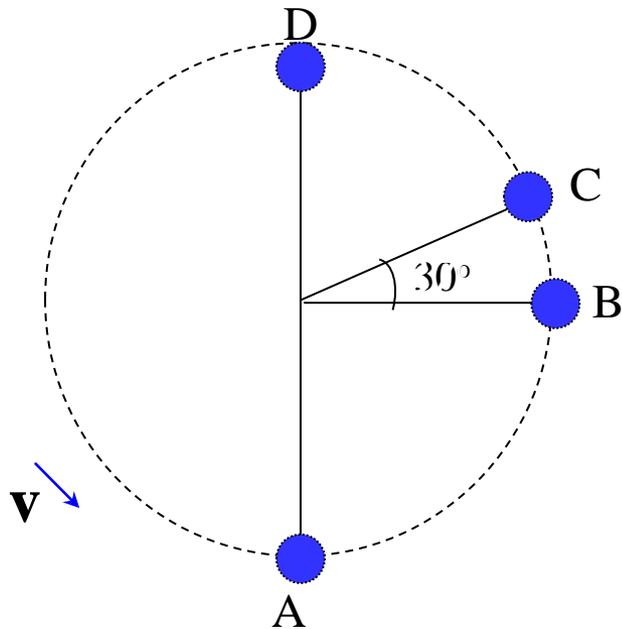
- Gambar gaya-gaya pada mobil ketika mobil itu tepat berada di puncak jembatan !
- Berapa kecepatan mobil di puncak jembatan agar mobil tepat tidak menyentuh jembatan (tidak ada gaya yang diberikan mobil pada jembatan) ? Nyatakan dalam km/jam !



## SOAL 4

Sebuah bandul yang terdiri dari batu bermassa 2 kg dan tali sepanjang 2 m diputar vertikal, seperti terlihat pada gambar. Laju beban dijaga konstan sebesar 10 m/s.

Tentukan tegangan tali pada saat :  
batu di titik A, B C dan D



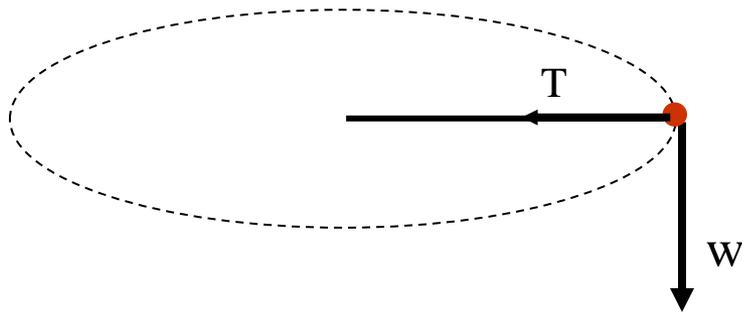
Berapa seharusnya koefisien gesekan antara ban dan jalan agar sebuah mobil dapat dengan aman melewati tikungan yang beradius 75 m dengan laju 90 km/jam?

## SOAL 5

Sebuah bola 150 gram terikat di ujung sebuah tali yang diputar secara beraturan membentuk lingkaran horisontal dengan radius 0,6 m.

Bola membuat 2 putaran per detik.

Hitung gaya tegang tali ! (Abaikan massa tali)



THE END