

DINAMIKA PARTIKEL

DINAMIKA :

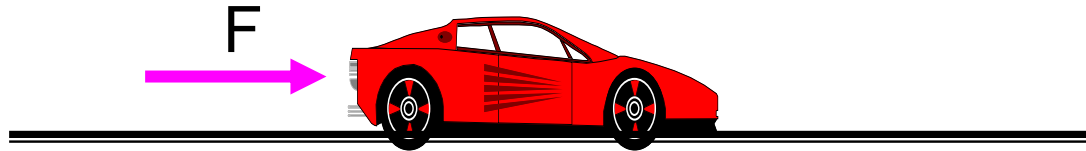
Studi tentang bagaimana gaya - gaya dapat menyebabkan gerakan

Penyebab gerak ← → Gerakan



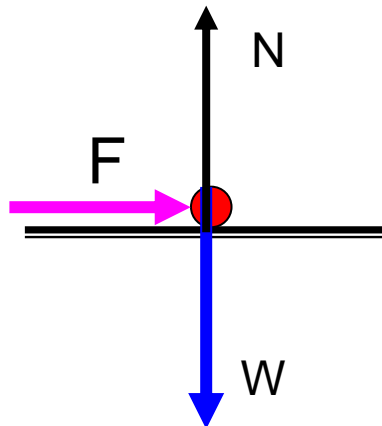
Apakah gerobak yang ditarik selalu bergerak ???

DILIHAT BENDANYA

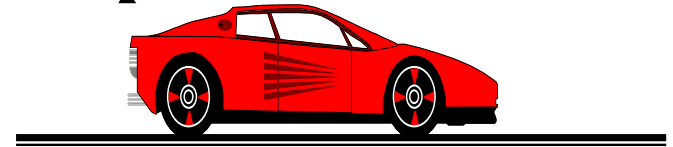


DINAMIKA PARTIKEL

Tak ada permasalahan titik tangkap gaya

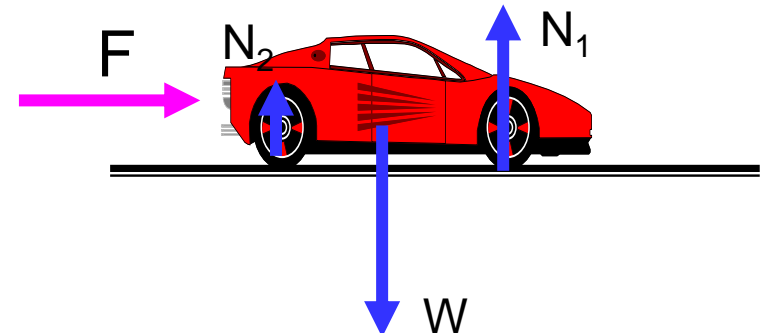


Translasi



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

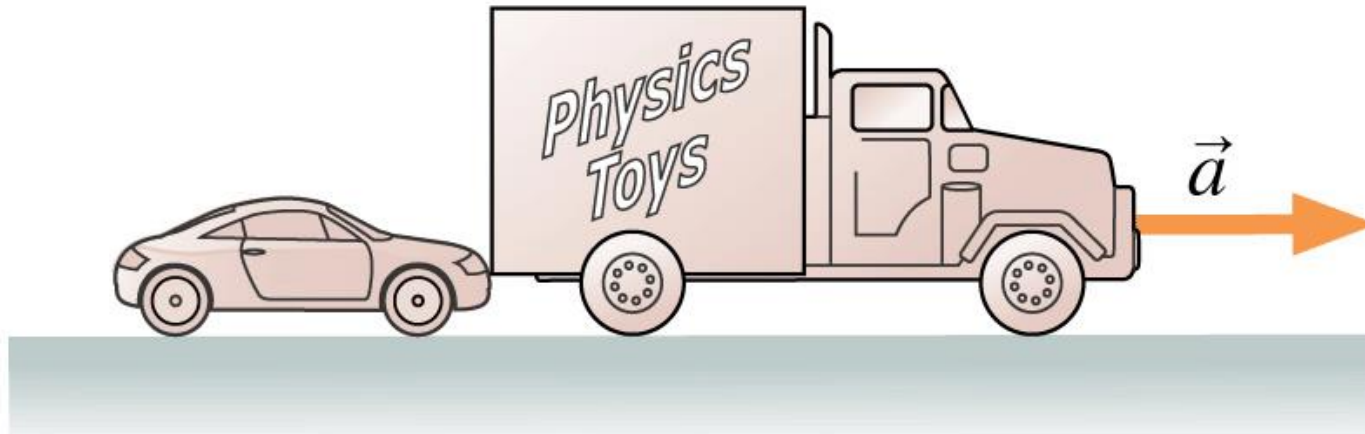
APLIKASI :

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

diagram gaya

- lakukan penjumlahan gaya F

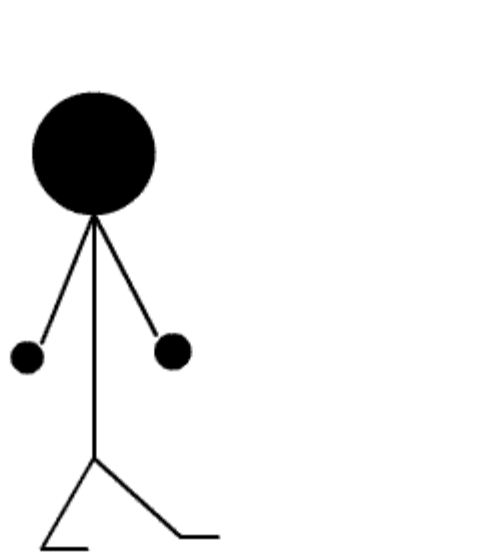
SOAL 1



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

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

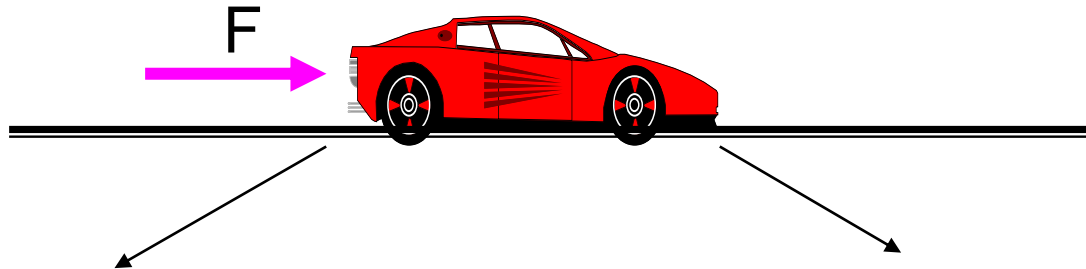
CIRI - CIRI PASANGAN AKSI - REAKSI

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

Back to 9



Apakah gerobak yang ditarik selalu bergerak ???



DIAM

BERGERAK

Lurus v konstan

STATIKA

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

DINAMIKA

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

$$\vec{a} = 0$$

Newton

Aplikasi :

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

diagram gaya

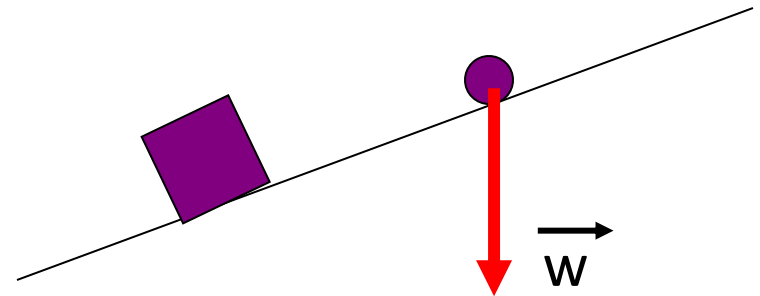
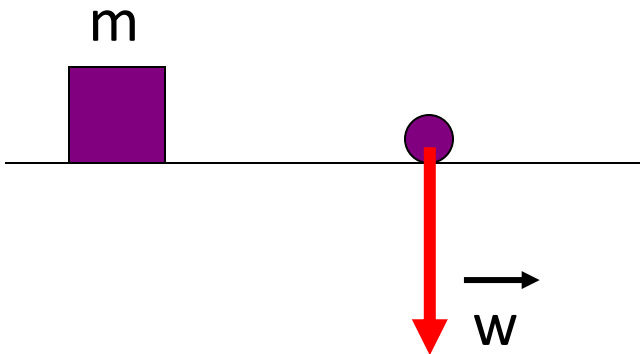
- lakukan penjumlahan gaya F

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
- $w = m g$ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

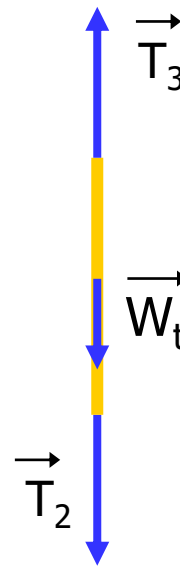
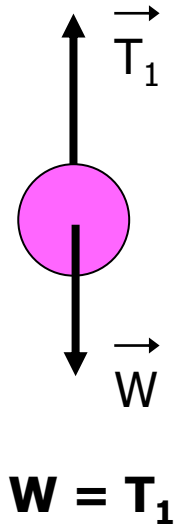
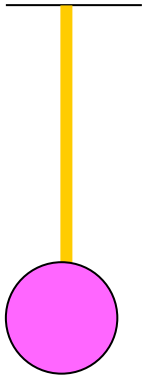


GAYA TEGANG TALI T

- 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
 $W_t = 0$

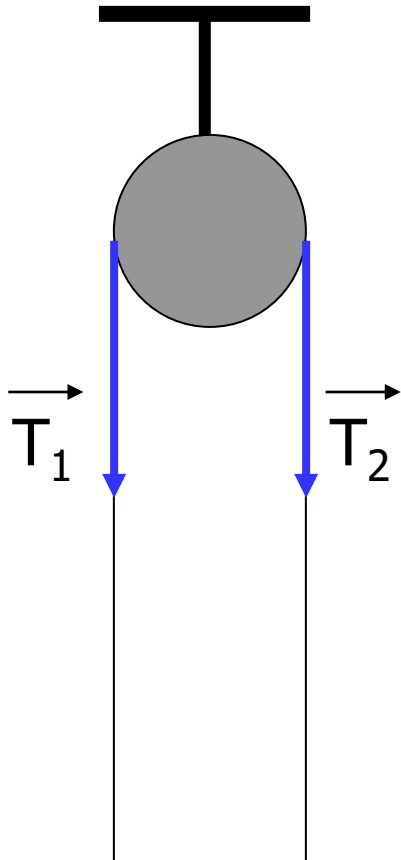
$$\mathbf{T_3 = T_2}$$

**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)**

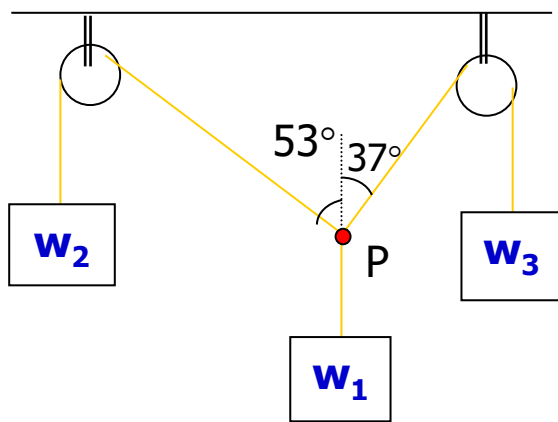


$$T_1 = T_2$$

next

BAB 3:8

W



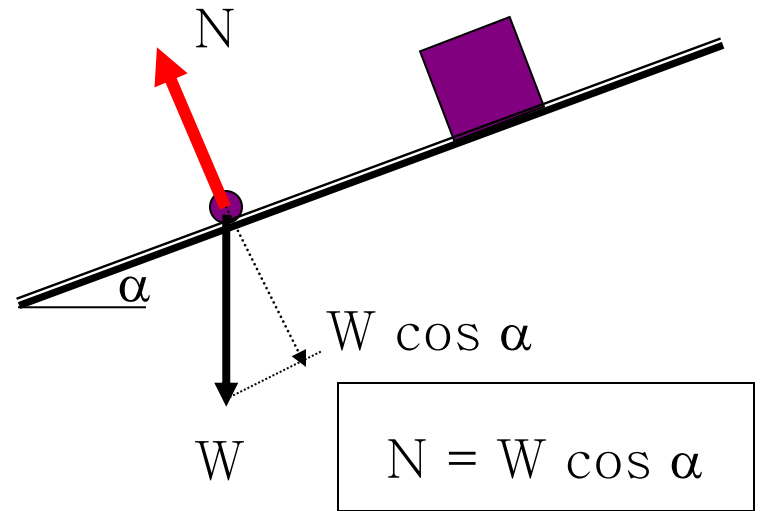
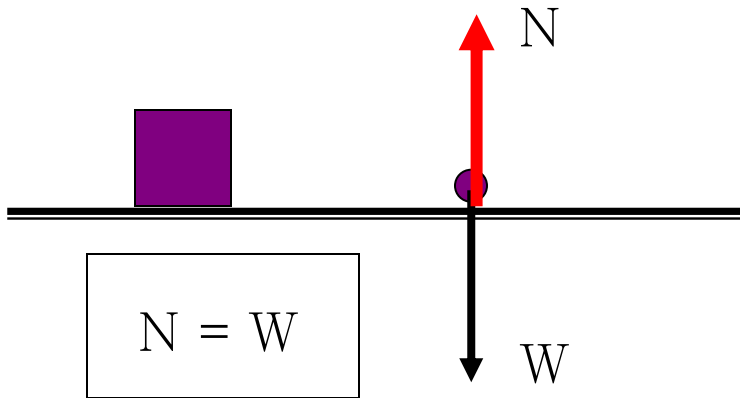
Tiga buah benda dengan berat w_1 , w_2 , dan w_3 dihubungkan oleh tali melalui dua buah katrol tanpa gesekan seperti pada gambar. Jika $w_1 = 300$ N dan sistem ini berada dalam keadaan setimbang maka :

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

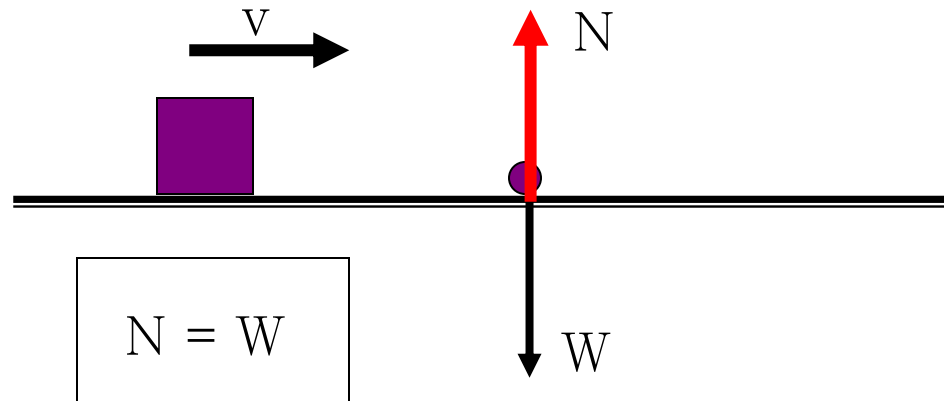
GAYA NORMAL N

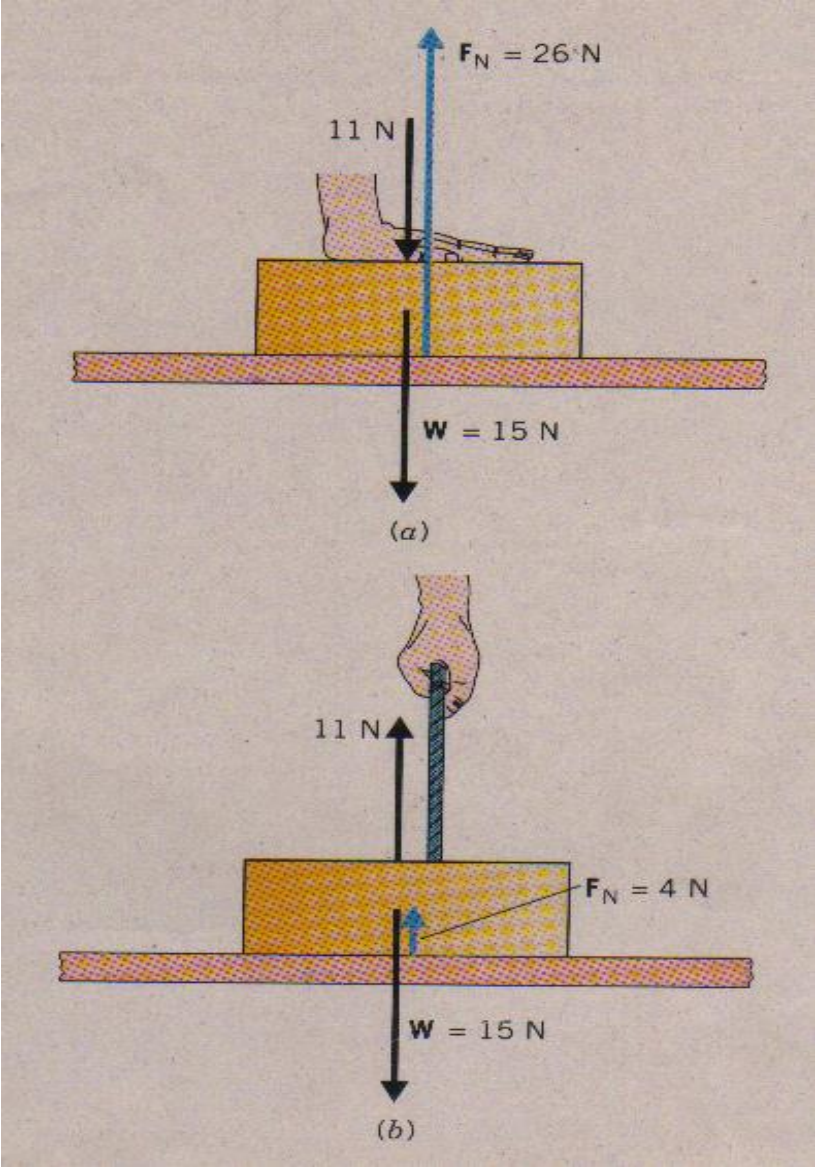
- **benda bertumpu pada benda lain**
- **reaksi gaya tekan**
- **arahnya selalu tegak lurus permukaan yang ditekan**

DIAM



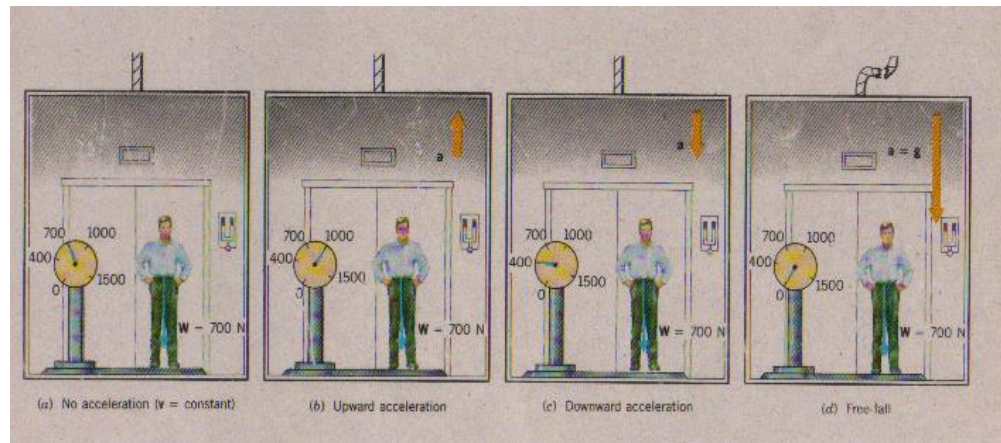
BERGERAK





SOAL 2

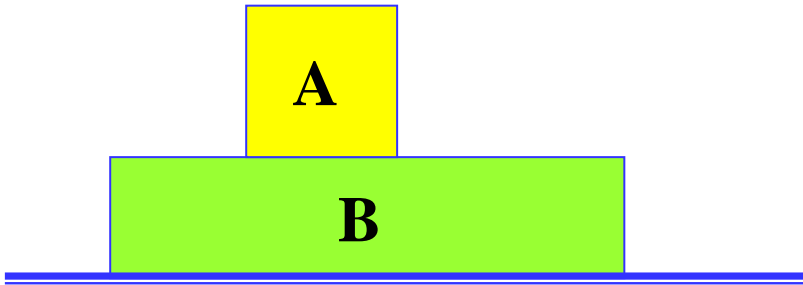
Seorang kakek yang beratnya 750 N berada di sebuah elevator. Dengan gaya berapa kakek ini menekan lantai elevator bila elevator bergerak ke atas dengan percepatan 2 m/s^2 ? Berapa gaya tekan ini bila elevator turun dengan percepatan yang sama ? Berapa gaya tekan ini bila elevator turun dengan perlambatan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

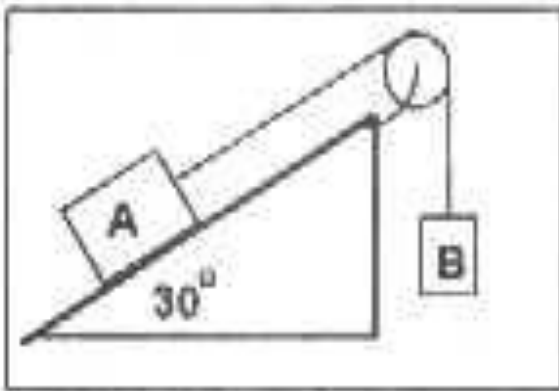
Bab 3 : 13

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° terhadap lantai. Jika koefisien gesek statik dan kinetik adalah 0,6 dan 0,2; selidiki balok mana yang lebih cepat gerakannya! Jelaskan !

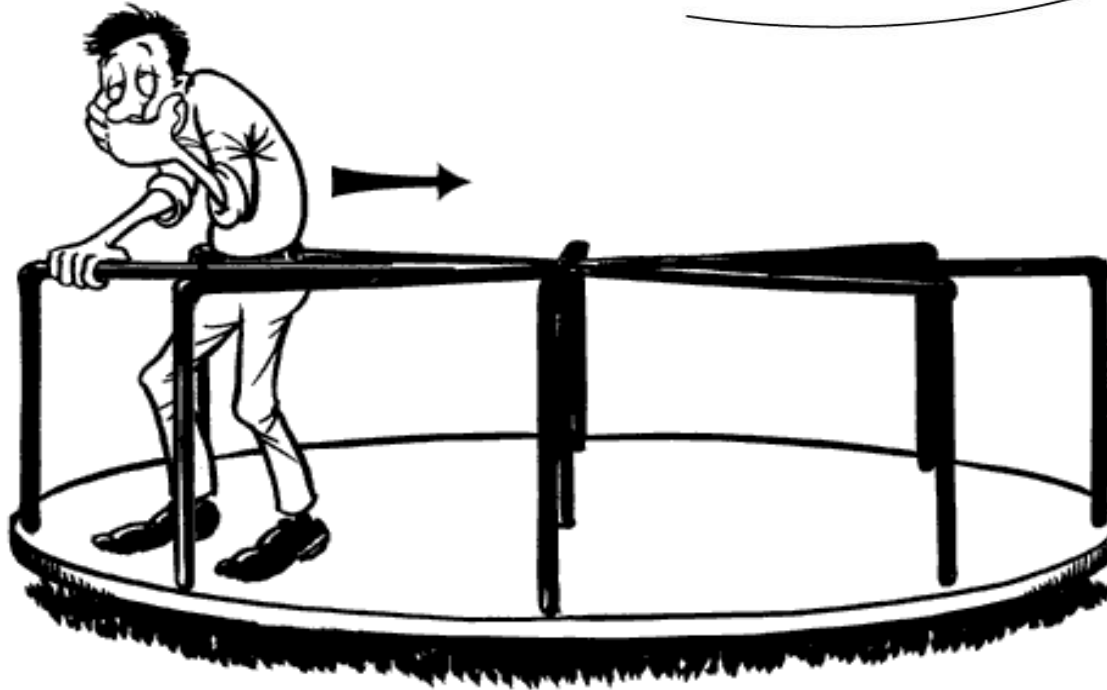
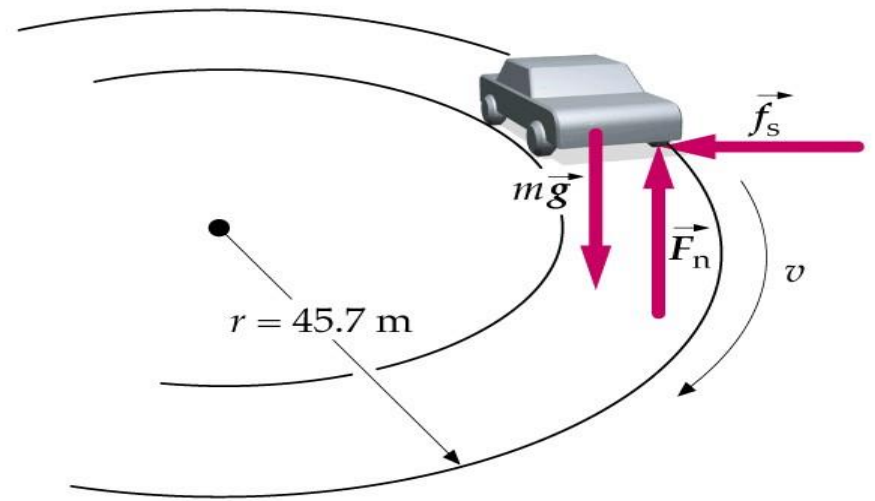
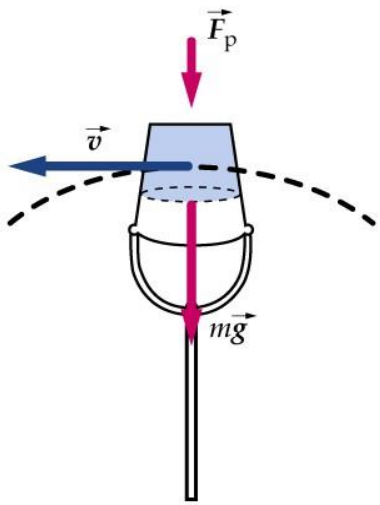
Sebuah balok seberat 100 N diletakkan di atas bidang miring dengan sudut kemiringan 30° dan dihubungkan dengan balok lain seberat w oleh seutas tali yang melalui katrol kecil yang licin. Koefisien gesekan statik adalah 0,40 dan koefisien gesekan kinetik adalah 0,30.

- 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 !

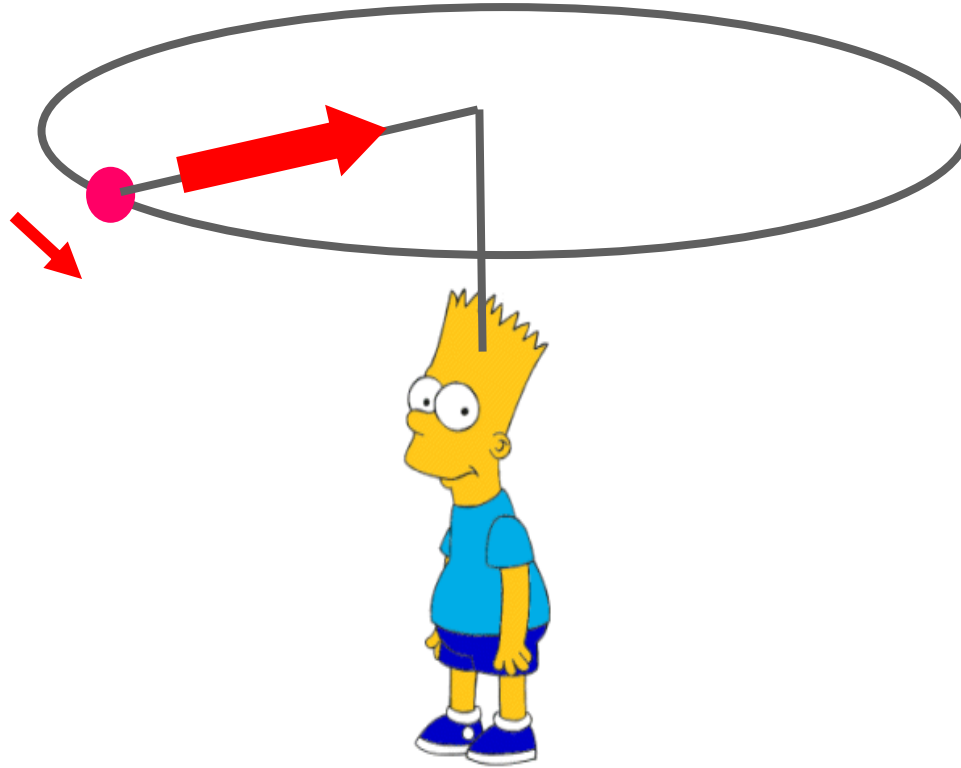


GAYA SENTRIPETAL

**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 :

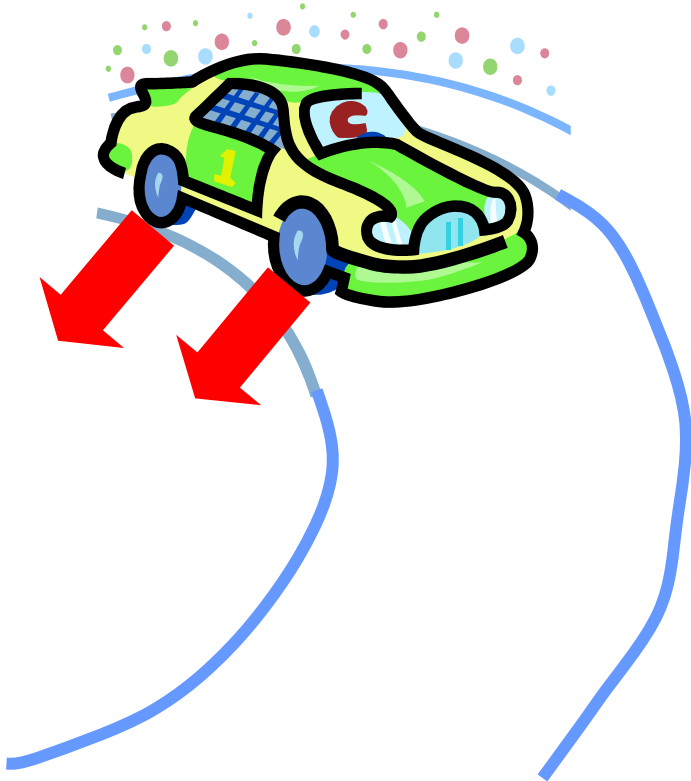
GAYA SENTRIPETAL

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

PERSOALANNYA :

GAYA - GAYA MANA YANG BERKONTRIBUSI ???

Melewati tikungan datar

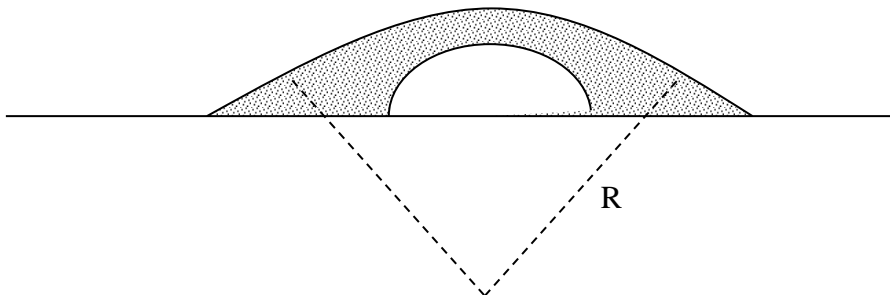


- Gaya sentripetal diberikan oleh gaya gesekan antara jalan dan roda
- Gaya ini mengecil jika jalan basah atau licin

Bab 3 : 20

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

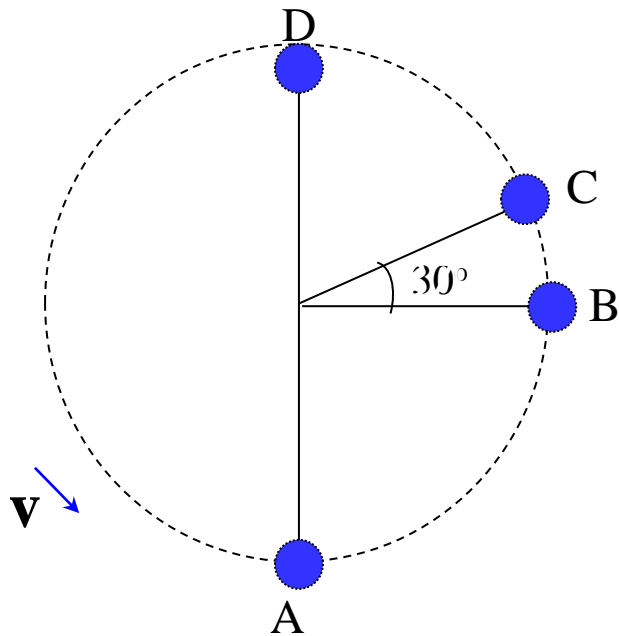
- Gambar gaya-gaya pada mobil ketika mobil itu tepat berada di puncak jembatan !
- Berapa kecepatan mobil di puncak jembatan agar mobil tepat tidak menyentuh jembatan (tidak ada gaya yang diberikan mobil pada jembatan) ? Nyatakan dalam km/jam !



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



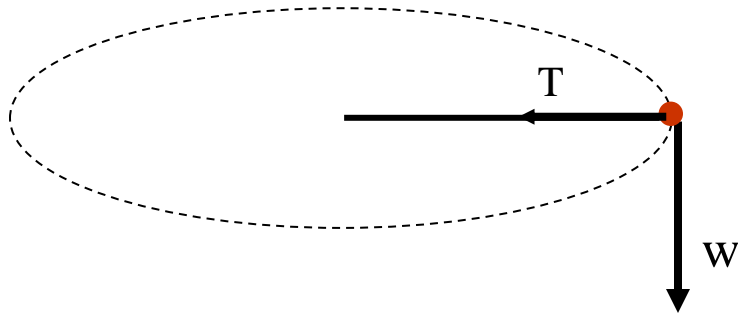
Berapa seharusnya koefisien gesekan antara ban dan jalan agar sebuah mobil dapat dengan aman melewati tikungan yang beradius 75 m dengan laju 90 km/jam?

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