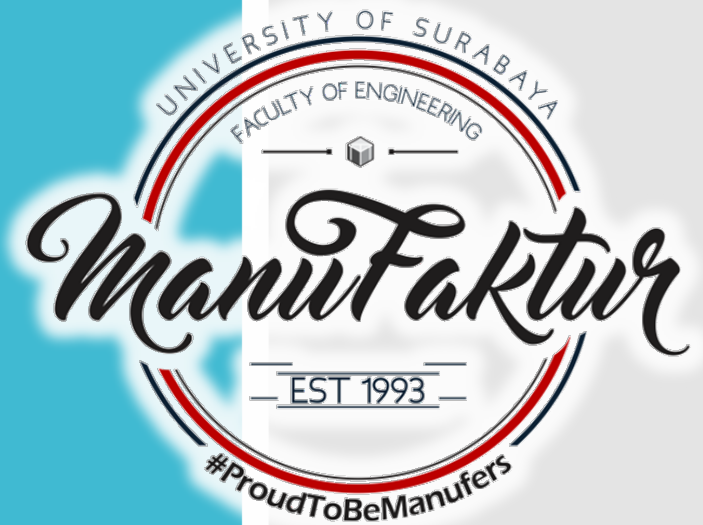




UBAYA
UNIVERSITAS SURABAYA



STATICS: INTRODUCTION

PRODUCT DESIGN LABORATORY
mechanical & manufacturing engineering

Sunardi Tjandra

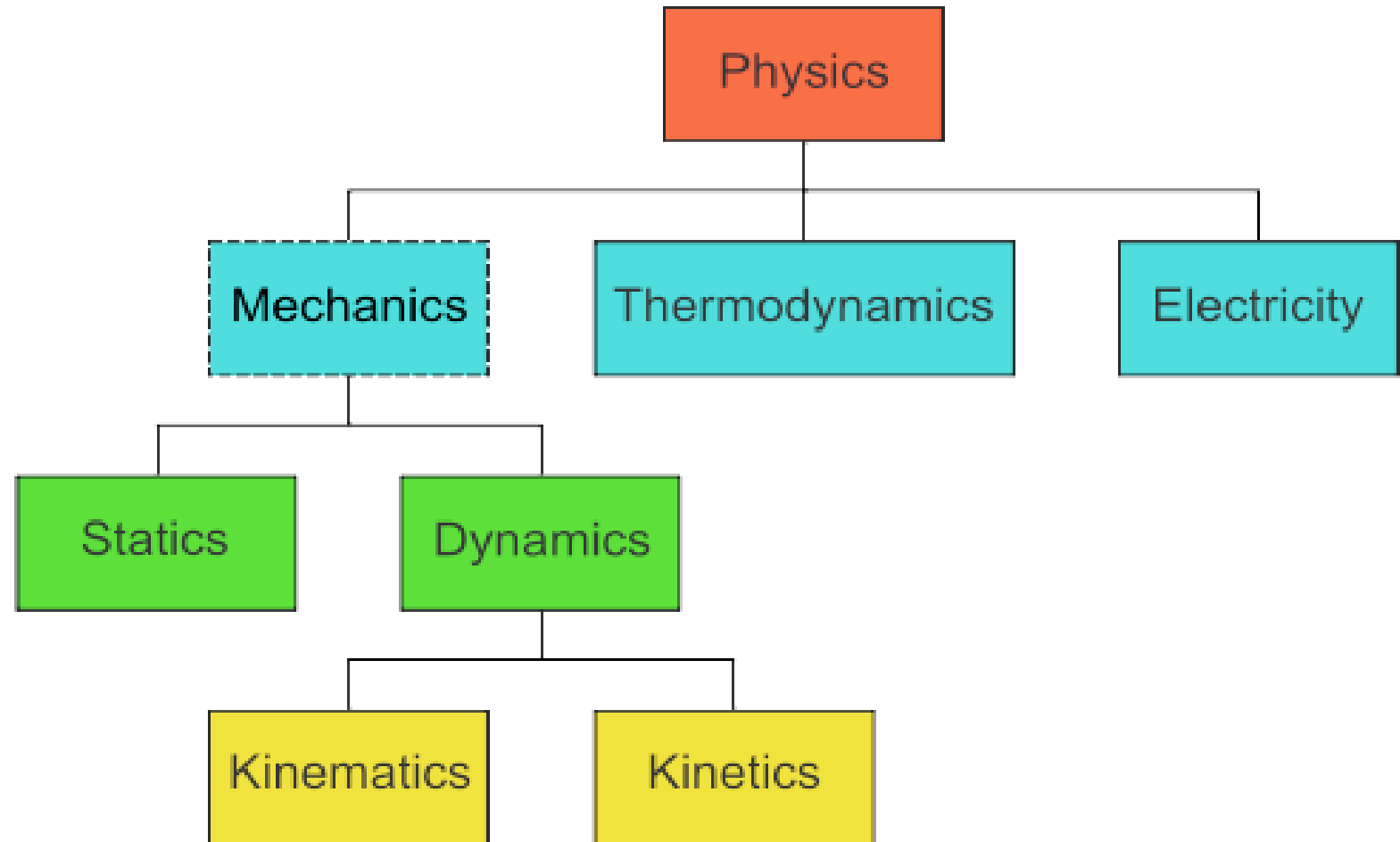
Tata Tertib

- ❖ Membawa kalkulator *scientific*.
- ❖ Toleransi keterlambatan kuliah 15 menit. Jika terlambat, mahasiswa tidak diperkenankan mengikuti kuliah.
- ❖ Dilarang menggunakan gadget dan sejenisnya untuk kepentingan selain perkuliahan.
- ❖ Dilarang melakukan **plagiarisme** tugas maupun ujian. Jika ditemukan kasus tersebut, maka tugas/ujian mendapat **nilai 0 (nol)**.
- ❖ Menjaga ketertiban dan kelancaran selama perkuliahan.
- ❖ Wajib hadir dalam responsi. Tugas akan dinilai hanya jika mahasiswa hadir dalam responsi.



mekanika

Ilmu fisika tentang keadaan diam atau bergerak sebuah benda karena mengalami kerja atau aksi gaya



statika

mempelajari keadaan benda pada saat diam atau bergerak dengan kecepatan tetap

dinamika

mempelajari keadaan benda pada saat mengalami percepatan / perlambatan

Why?

- ❖ Berperan dalam aktifitas manusia sehari-hari
- ❖ Dasar dari Perancangan Produk
- ❖ Analisis gaya dan kekuatan
- ❖ Penghematan Biaya: Desain, Material, Proses.





aplikasi



aplikasi





aplikasi





aplikasi



KONSEP DASAR

Partikel

Suatu benda yang ukurannya dapat diabaikan hingga dapat dianggap sebagai suatu **titik**

Semua gaya dianggap **bekerja pada satu titik yang sama**

Benda Tegar

Benda yang dianggap tidak berubah bentuk meskipun dikenai pembebanan

Perubahan bentuk kecil dan tidak mempengaruhi kondisi kesetimbangan

PARTIKEL

Tim 1



A

●

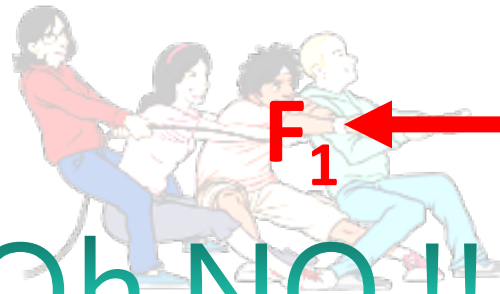
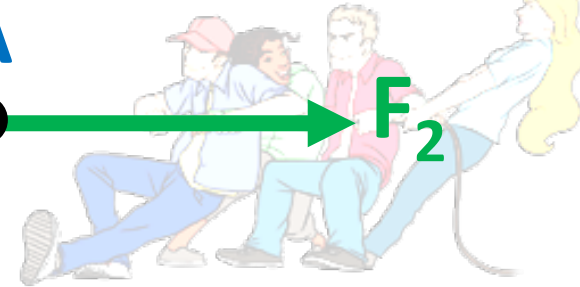


Tim 2



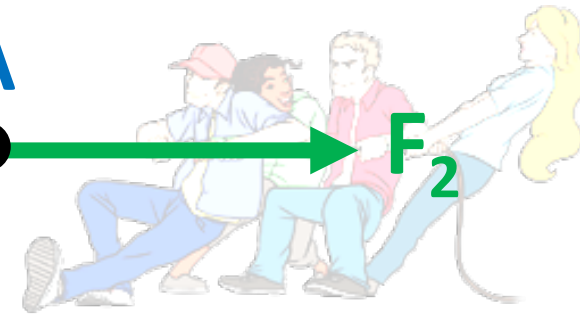
A

●



A

●



Oh NO !!!



PARTIKEL

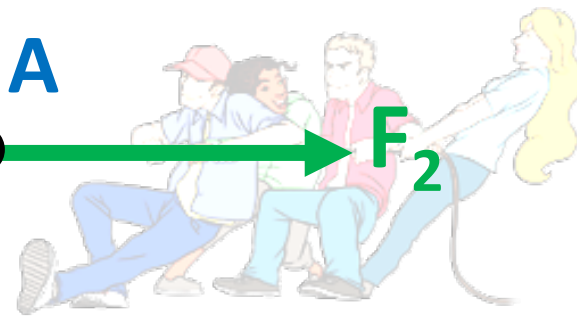


Tim 1



Tim 2

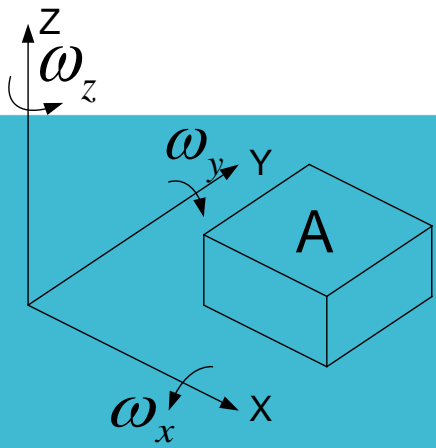
F_T



A

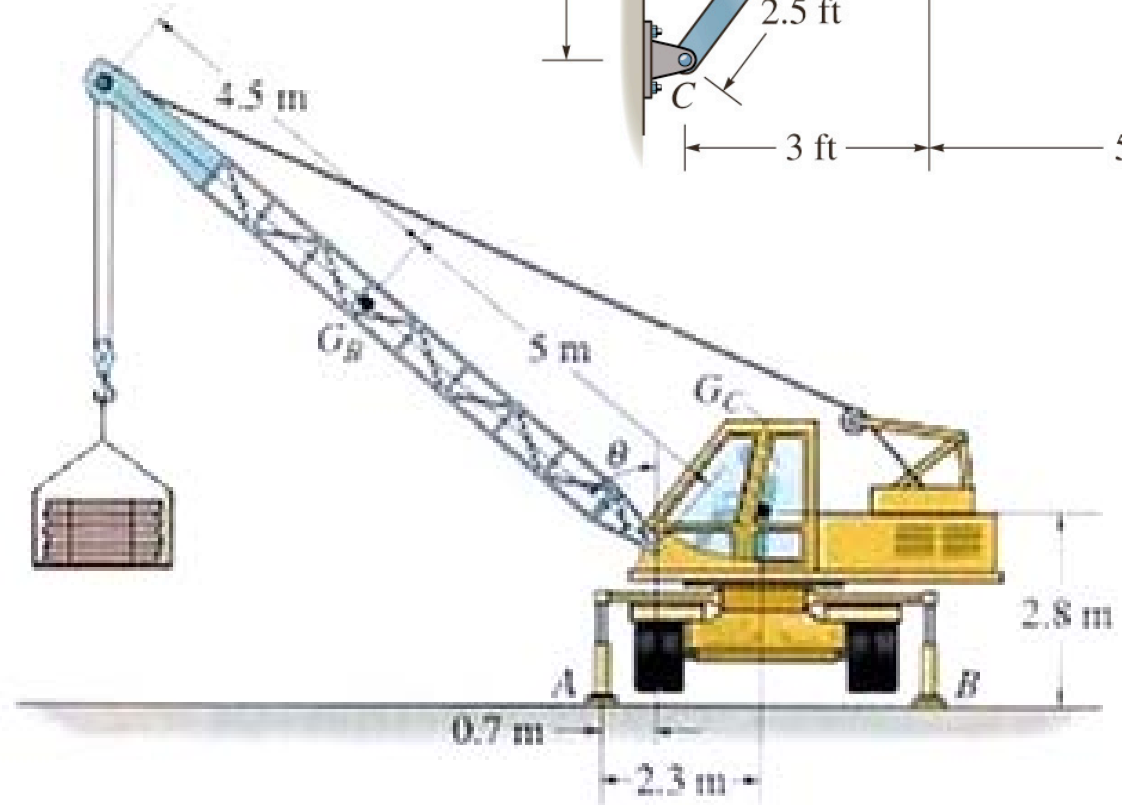
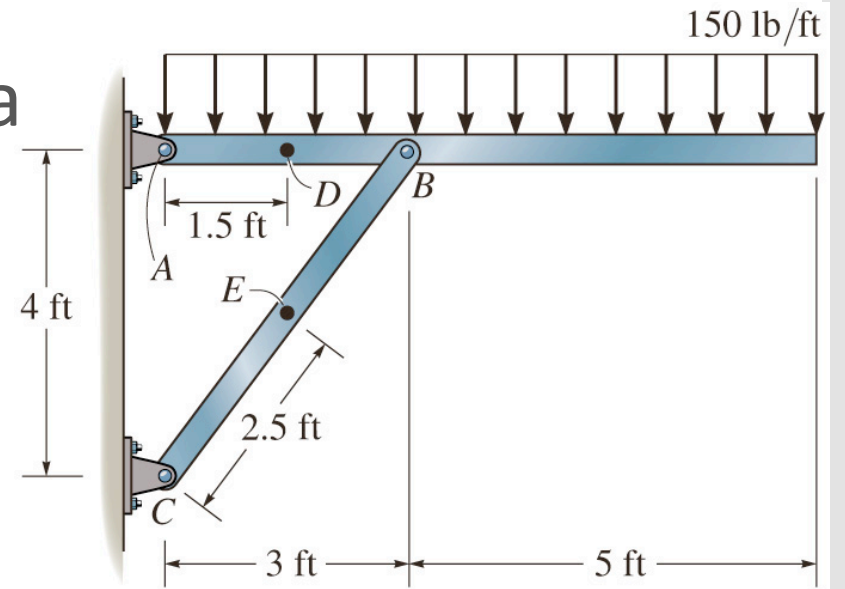
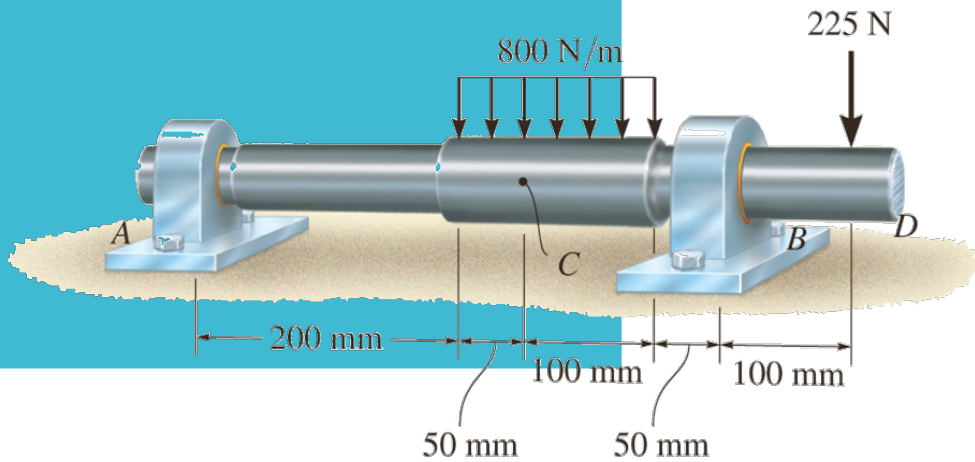
F_1

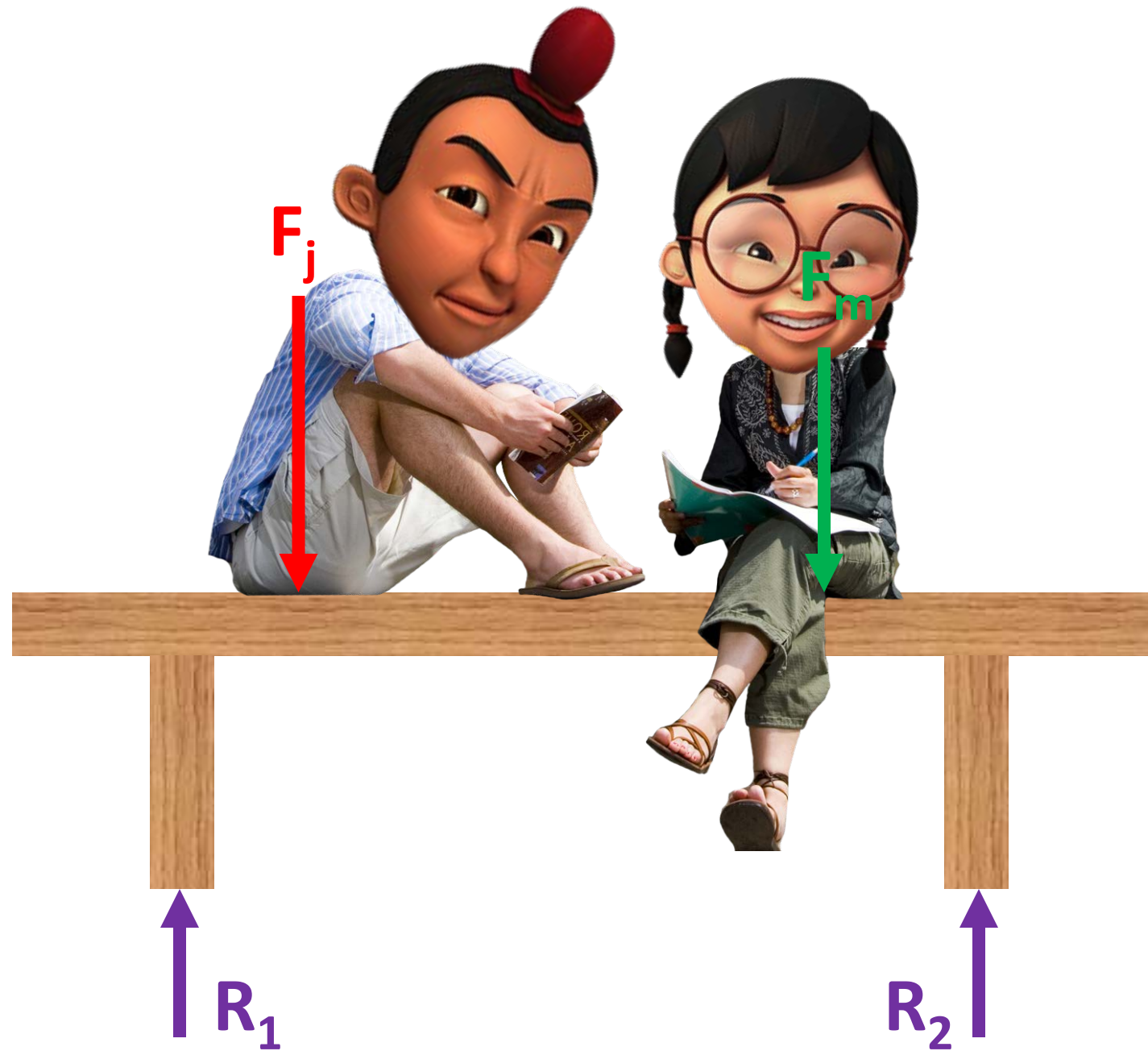
F_2



Benda tegar umumnya memiliki tumpuan supaya dapat berfungsi dengan baik

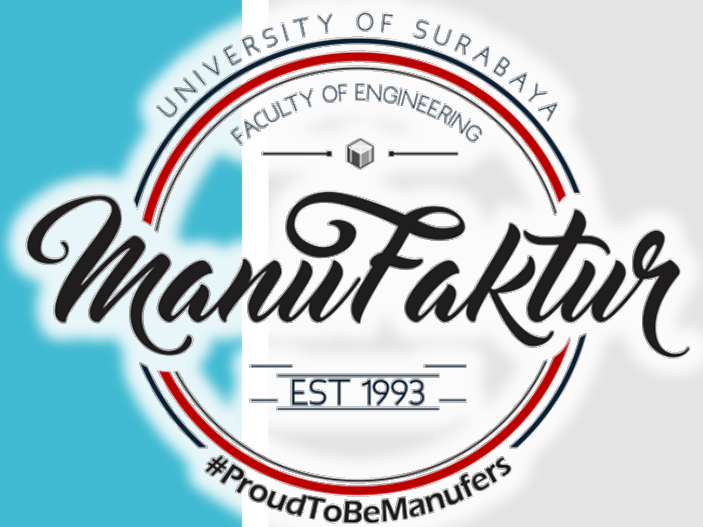
benda tegar





6 PRINSIP DASAR

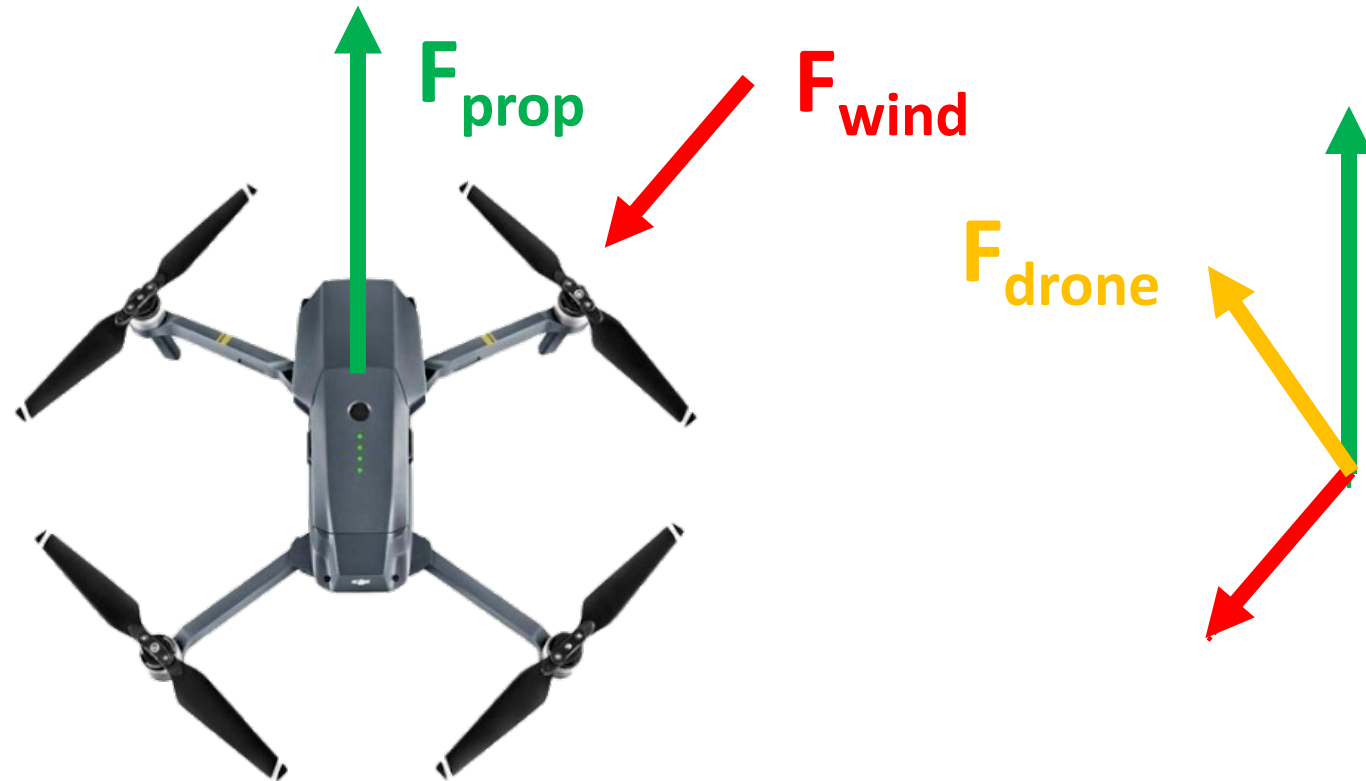
STUDI MEKANIKA



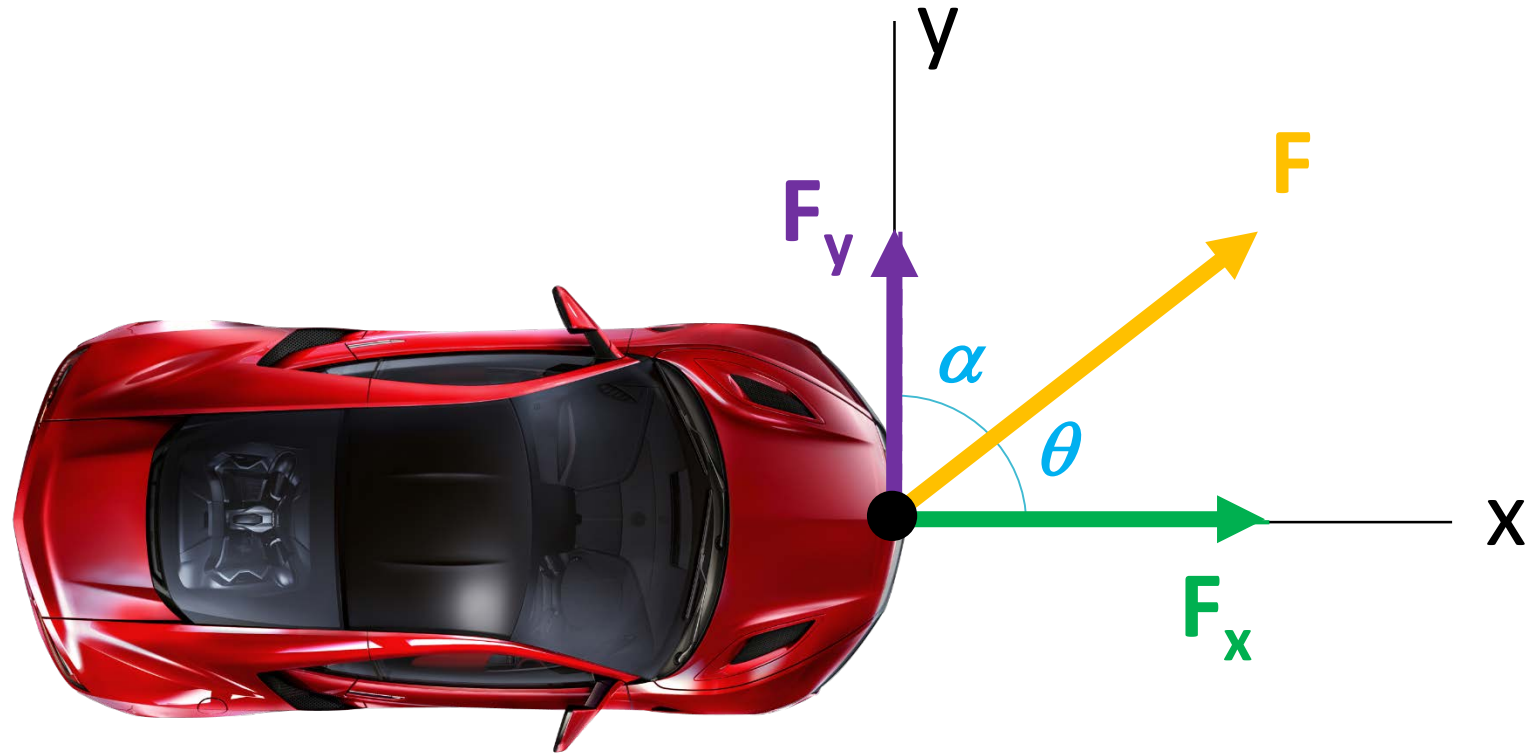
hukum jajaran genjang

2 buah gaya yang beraksi pada suatu partikel dapat diganti dengan sebuah gaya, yang disebut **GAYA RESULTAN**.

Gaya ini bisa diperoleh dengan menggambarkan diagonal jajaran genjang dengan sisi kedua gaya tersebut



hukum jajarang genjang

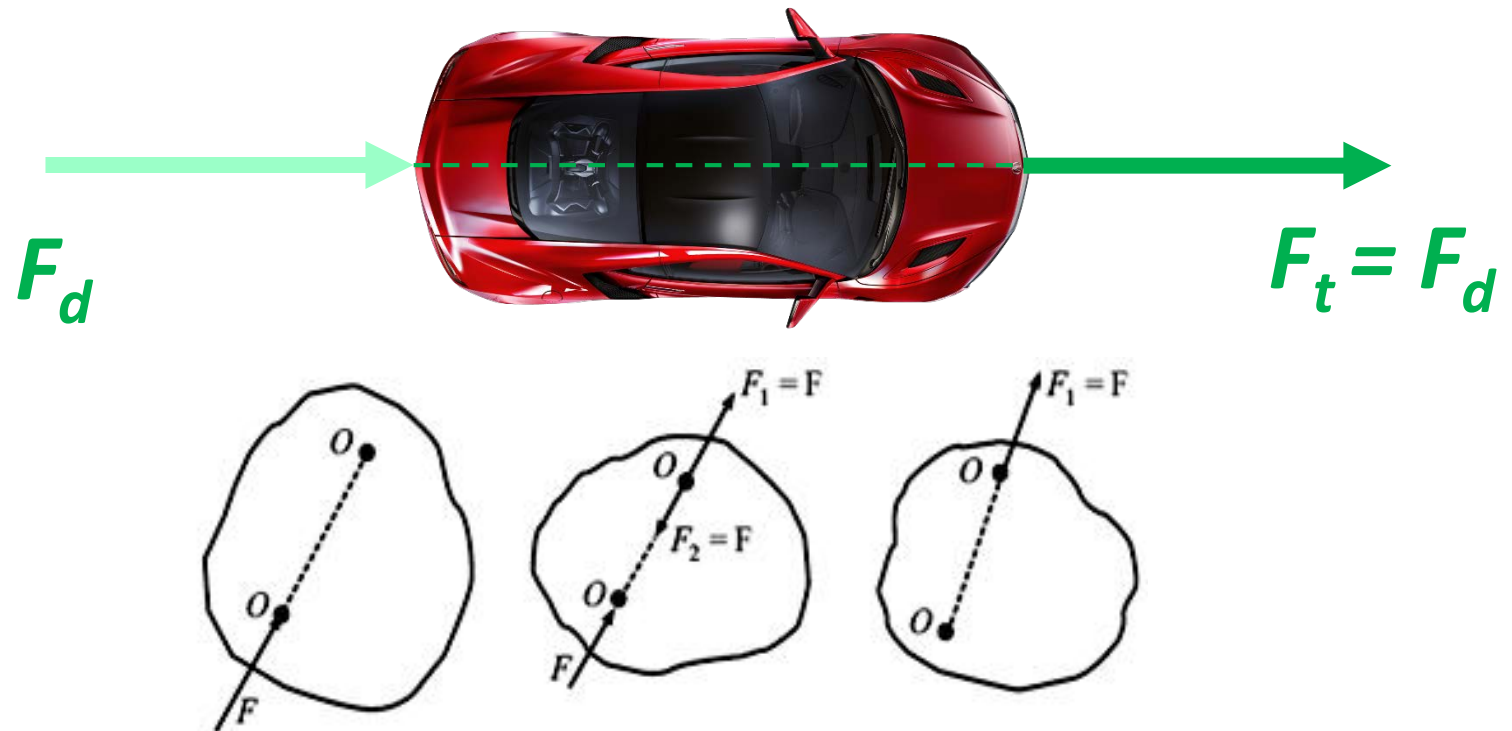


$$F_x = F \cdot \cos \theta$$
$$F_y = F \cdot \sin \theta$$

$$\tan \theta = \frac{F_y}{F_x}$$

prinsip transmisiabilitas

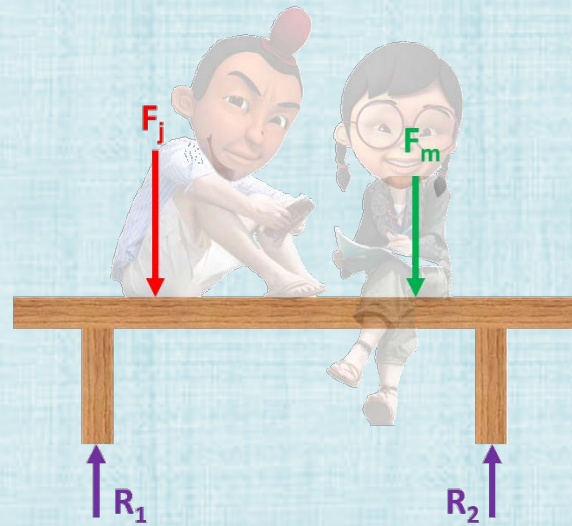
Gerak suatu benda tegar tidak akan berubah apabila gaya yang bereaksi pada suatu titik diganti dengan gaya lain yang **sama besar** dan **arahnya**, tetapi bereaksi pada titik yang berbeda, asalkan kedua gaya tersebut terletak pada **garis aksi yang sama**.



$$\Sigma F = 0$$

HUKUM NEWTON 1

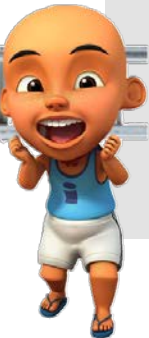
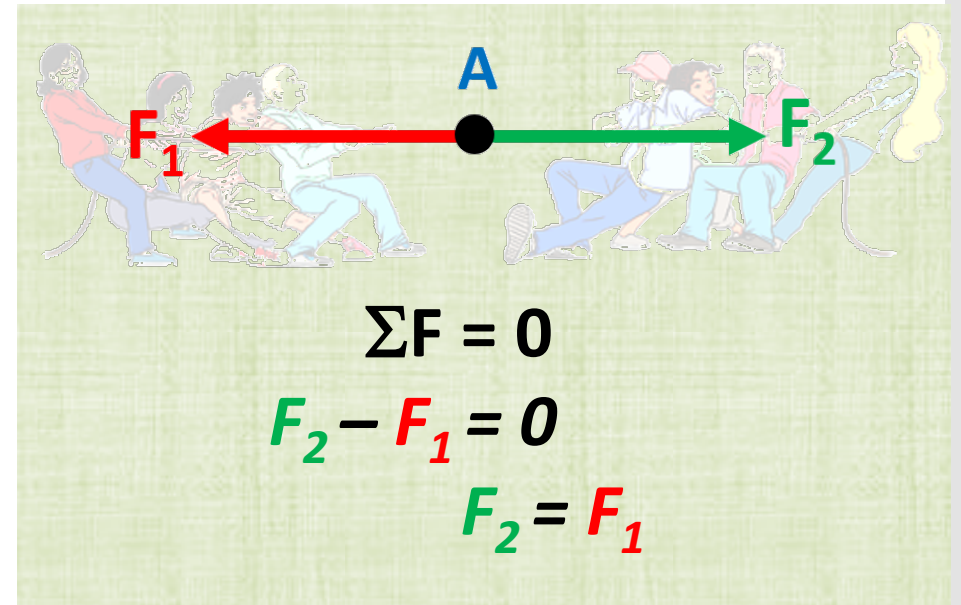
Bila Gaya Resultan yang beraksi pada suatu partikel sama dengan nol, Partikel itu akan tetap **diam** atau bergerak tergantung dari keadaan awalnya.



$$\Sigma F = 0$$

$$F_m + F_j - R_1 - R_2 = 0$$

$$F_m + F_j = R_1 + R_2$$



$$F = m \cdot a$$

HUKUM NEWTON 2



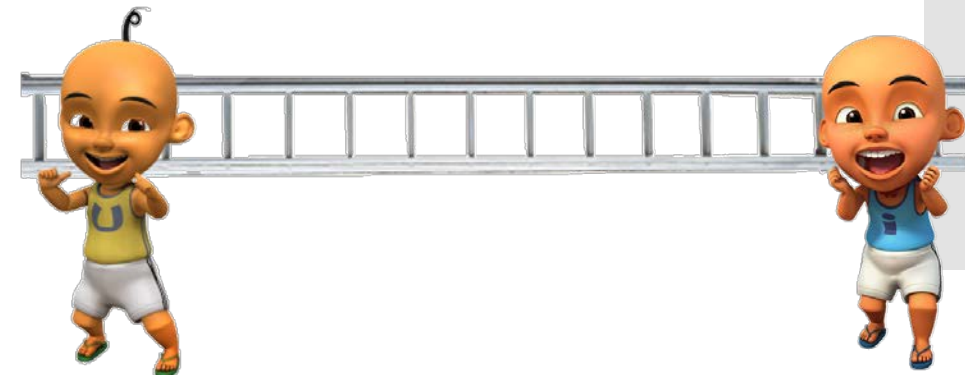
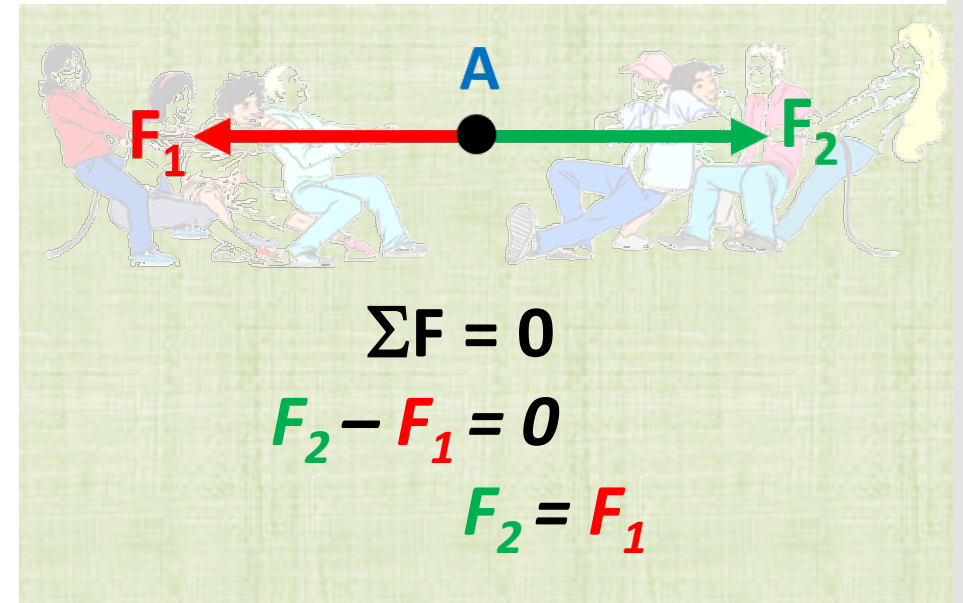
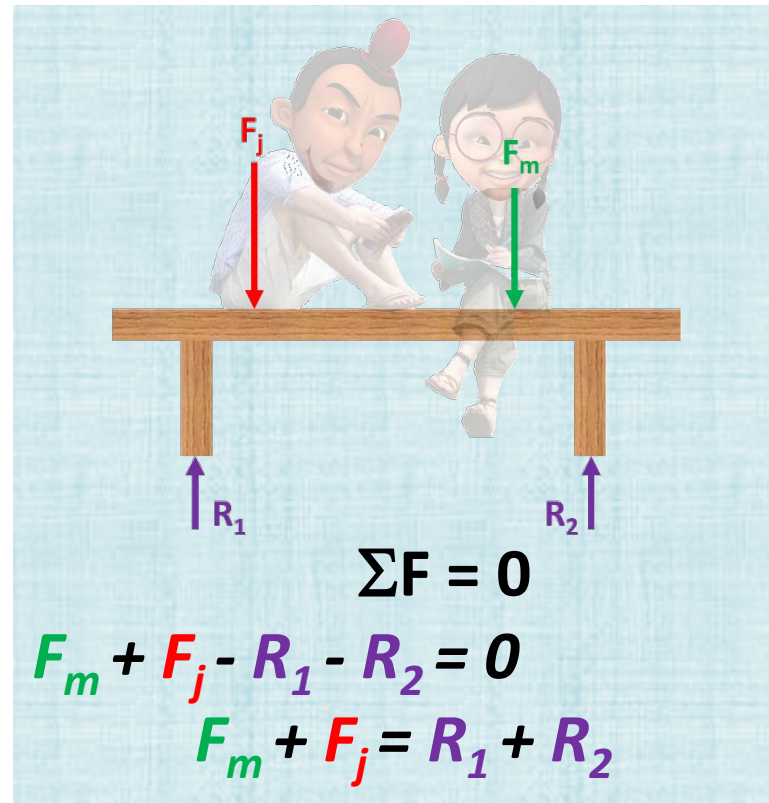
Bila gaya resultan yang bereaksi pada partikel **tidak sama dengan nol**, partikel tersebut akan memperoleh **percepatan** yang sebanding dengan besarnya gaya resultan dan **arahnya sama** dengan gaya resultan itu



$$F_{\text{aksi}} = -F_{\text{reaksi}}$$

HUKUM NEWTON 3

Gaya aksi dan reaksi antara benda yang berhubungan mempunyai besar dan garis aksi yang sama namun berlawanan arah



HUKUM GRAVITASI NEWTON

Dua partikel dengan massa M dan m akan saling tarik menarik dengan gaya yang sama dan berlawanan arah

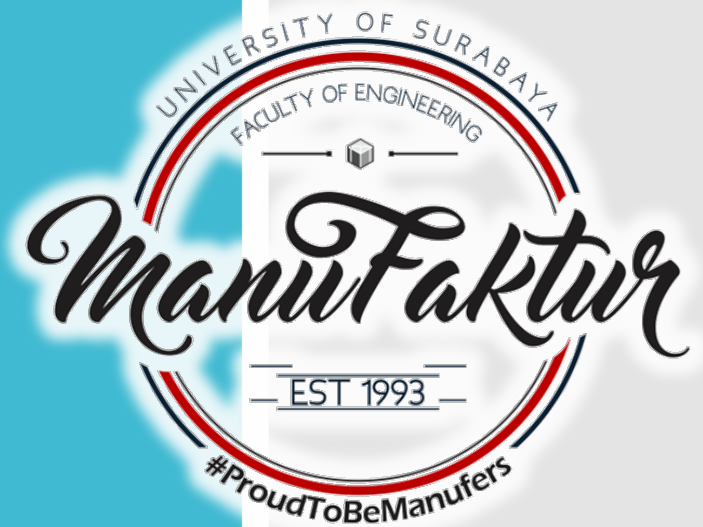
$$F = G \times \frac{M \times m}{r^2}$$

Suatu partikel yang terletak di permukaan bumi akan mengalami gaya tarik bumi yang didefinisikan sebagai berat partikel W

$$W = m \times g$$

SATUAN & KONVERSI

MEKANIKA STATIKA



SISTEM SATUAN INTERNASIONAL (SI)

BESARAN	SATUAN	SINGKATAN	DIMENSI
Panjang	Meter	m	L
Massa	Kilogram	kg	M
Waktu	Sekon (Detik)	s (det)	T
Gaya	Newton	N	
Luas	Meter Persegi	m ²	
Volume	Meter Kubik	m ³	

SISTEM SATUAN BRITISH

BESARAN	SATUAN	SINGKATAN
Panjang	feet	ft
Massa	pound	lbm
Waktu	sekon	s
Gaya	pound	lbf
Massa	slug	slug

KONVERSI

- 1 ft = 0,3048 m
- 1 in = 25,4 mm
- 1 ft = 12 in
- 1 kip = 1000 lb
- 1 lbf = 4,448 N
- 1 slug = 32,2 lbm
- 1 slug = 14,59 kg

lbf	= slug ft/s ²
N	= kg m/s ²
psi	= lbf/in ²
Pa	= N/m ²

Units of force

V · T · E	newton (SI unit)	dyne	kilogram-force, kilopond	pound-force	poundal
1 N	≡ 1 kg·m/s ²	= 10 ⁵ dyn	≈ 0.10197 kp	≈ 0.22481 lbf	≈ 7.2330 pdl
1 dyn	= 10 ⁻⁵ N	≡ 1 g·cm/s ²	≈ 1.0197 × 10 ⁻⁶ kp	≈ 2.2481 × 10 ⁻⁶ lbf	≈ 7.2330 × 10 ⁻⁵ pdl
1 kp	= 9.80665 N	= 980665 dyn	≡ g _n · (1 kg)	≈ 2.2046 lbf	≈ 70.932 pdl
1 lbf	≈ 4.448222 N	≈ 444822 dyn	≈ 0.45359 kp	≡ g _n · (1 lb)	≈ 32.174 pdl
1 pdl	≈ 0.138255 N	≈ 13825 dyn	≈ 0.014098 kp	≈ 0.031081 lbf	≡ 1 lb·ft/s ²

The value of g_n as used in the official definition of the kilogram-force is used here for all gravitational units.

LATIHAN

Berapa angka konversi untuk mengubah satuan Newton (N) menjadi Pound Force (lbf) ?

Berapa angka konversi untuk mengubah satuan 1 MPa menjadi psi ?

THANK YOU

END OF CHAPTER 1

MECHANICAL & MANUFACTURING ENGINEERING UBAYA