

DINAMIKA GERAK

Definisi Dinamika Gerak

Dinamika adalah ilmu yang mempelajari gerak suatu benda dengan meninjau penyebabnya.

Hukum Newton

- Hukum I Newton (Hukum Kelembaman)

Jika total gaya yang bekerja pada suatu benda sama dengan nol, maka benda yang semula diam akan tetap diam dan benda yang bergerak lurus beraturan akan tetap bergerak lurus beraturan.

$$\sum F = 0$$

Setiap benda memiliki kecenderungan untuk mempertahankan keadaannya

Contoh:

- Badan kita akan terdorong ke depan ketika mobil yang kita tumpangi tiba-tiba direm.
- Badan kita akan terdorong ke belakang ketika mobil yang kita tumpangi bergerak maju.

Hukum Newton

- Hukum II Newton (Hukum Tentang Gerak)

Percepatan yang ditimbulkan oleh gaya yang bekerja pada sebuah benda berbanding lurus dengan gaya dan berbanding terbalik dengan massa benda.

$$\sum F = ma$$

Keterangan:

F = gaya yang bekerja (N)

m = massa benda (kg)

a = percepatan benda (m/s^2)



Hukum Newton

- Hukum III Newton (Hukum Aksi-Reaksi)

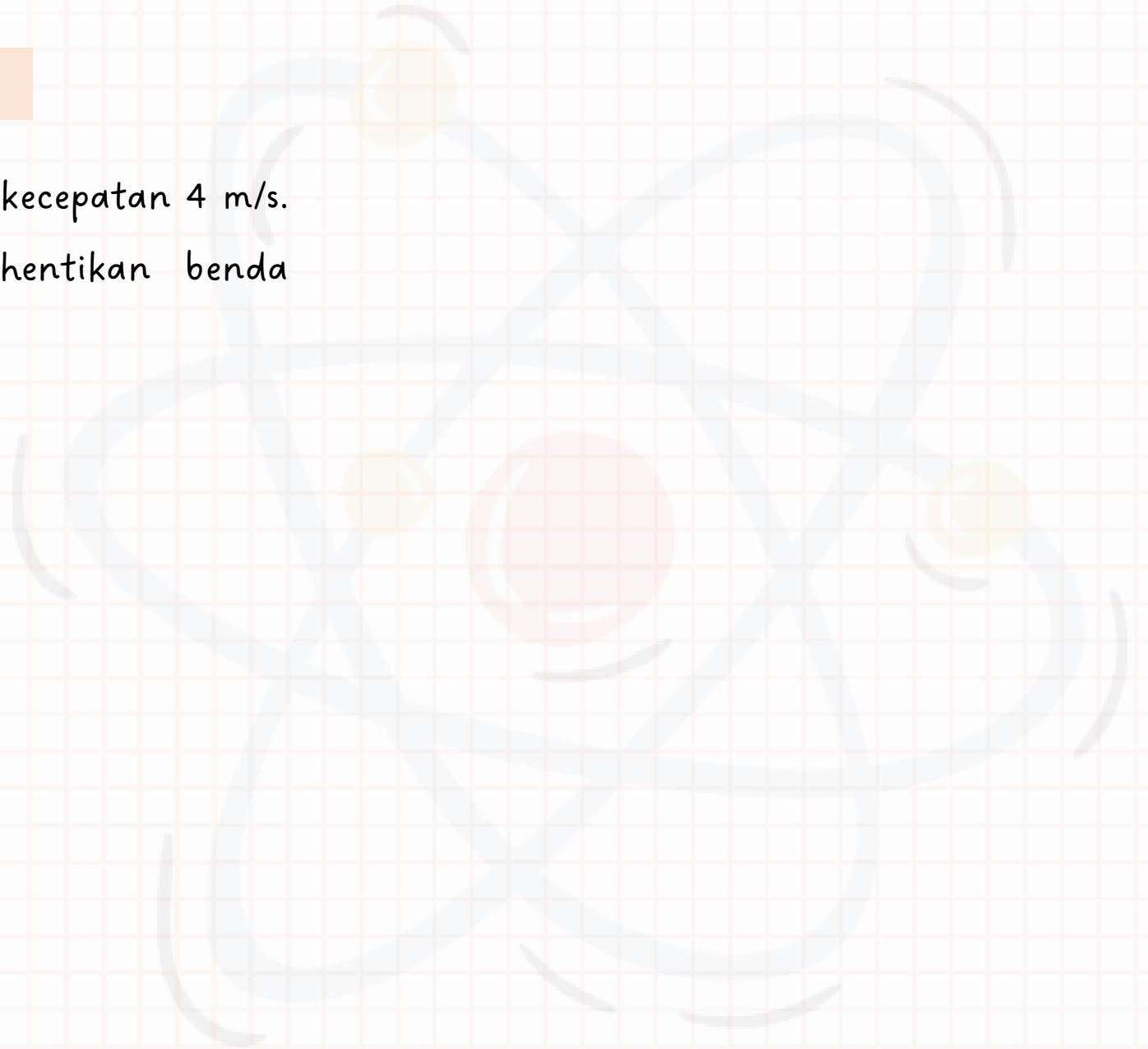
Jika sebuah benda A mengerjakan gaya pada benda B maka benda B mengerjakan gaya pada benda A yang besarnya sama, tetapi arahnya berlawanan.

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



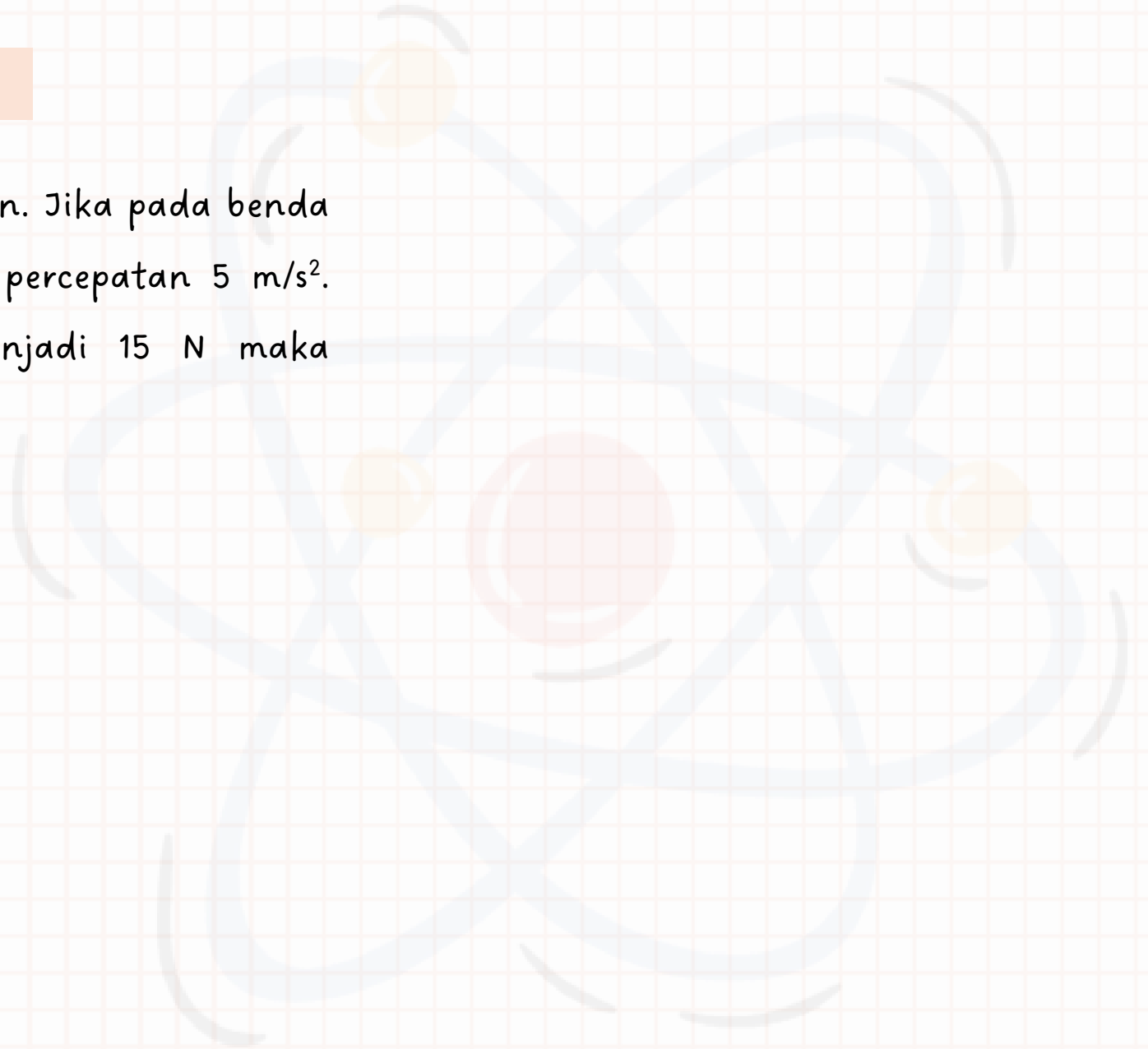
Contoh Soal

Benda dengan massa 50 kg bergerak dengan kecepatan 4 m/s.
Besarnya gaya yang diperlukan untuk menghentikan benda setelah menempuh jarak 10 m adalah ...



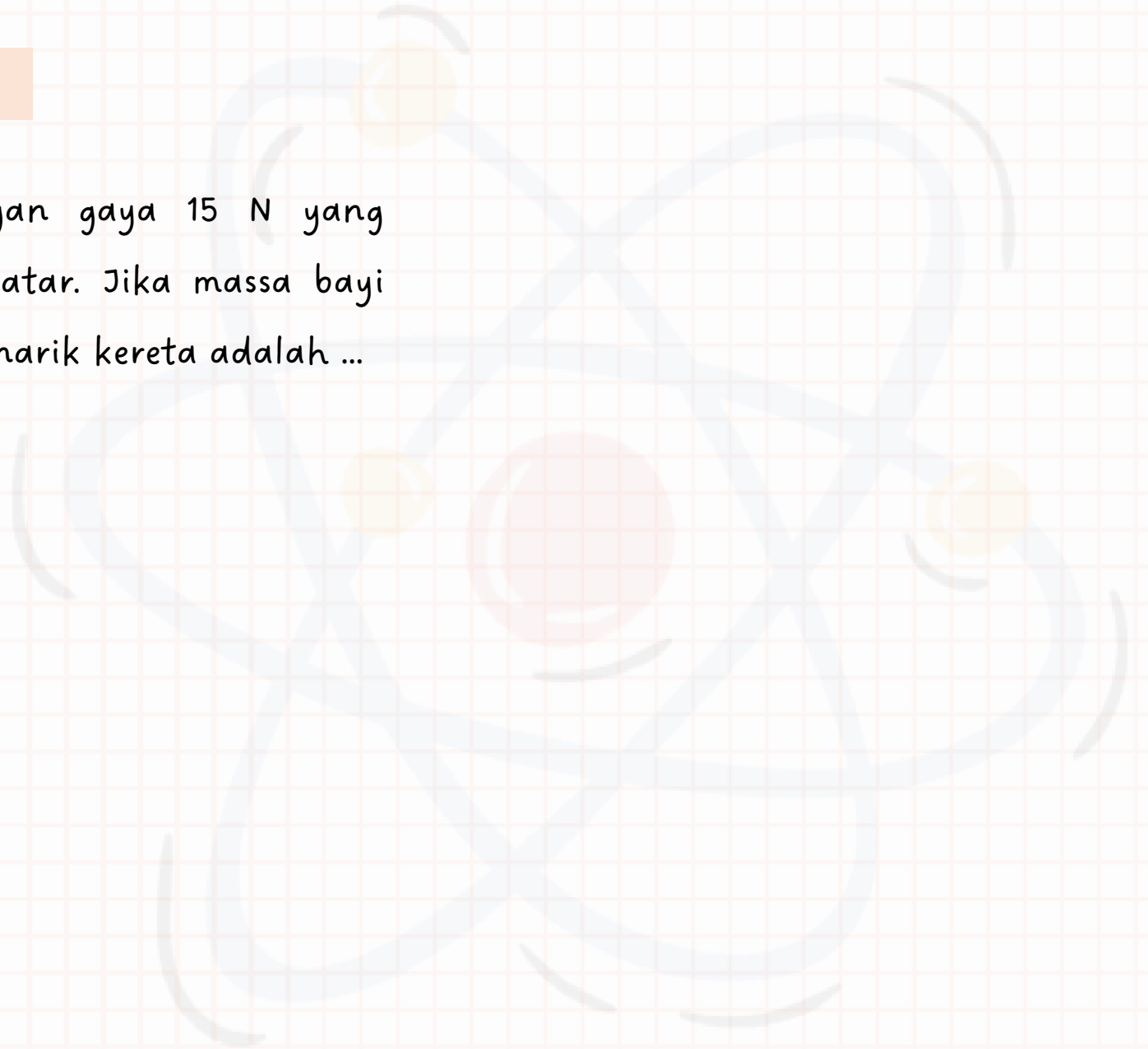
Contoh Soal

Sebuah benda di atas bidang datar yang licin. Jika pada benda bekerja gaya mendatar 10 N maka timbul percepatan 5 m/s^2 . Jika gaya mendatar tersebut diubah menjadi 15 N maka percepatan benda menjadi ...



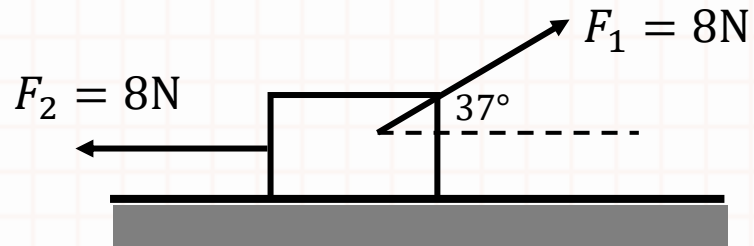
Contoh Soal

Anton menarik kereta bayi adiknya dengan gaya 15 N yang membentuk sudut 60° terhadap jalan mendatar. Jika massa bayi dan kereta 10 kg, maka percepatan Anton menarik kereta adalah ...



Contoh Soal

sebuah balok bermassa 2 kg yang terletak pada bidang datar licin ditarik dengan gaya F_1 dan F_2 seperti gambar berikut.



Hitunglah besar percepatan yang dialami benda.

Video tutorial part 1:
Materi dan contoh soal
Dinamika Gerak: Hukum
Newton



Macam-macam Gaya

- Gaya Berat (w)

Gaya berat adalah gaya tarik yang diberikan oleh Bumi (atau benda langit lain) pada suatu benda, sehingga benda tersebut ditarik menuju pusat Bumi.

Keterangan:

$$w = mg$$

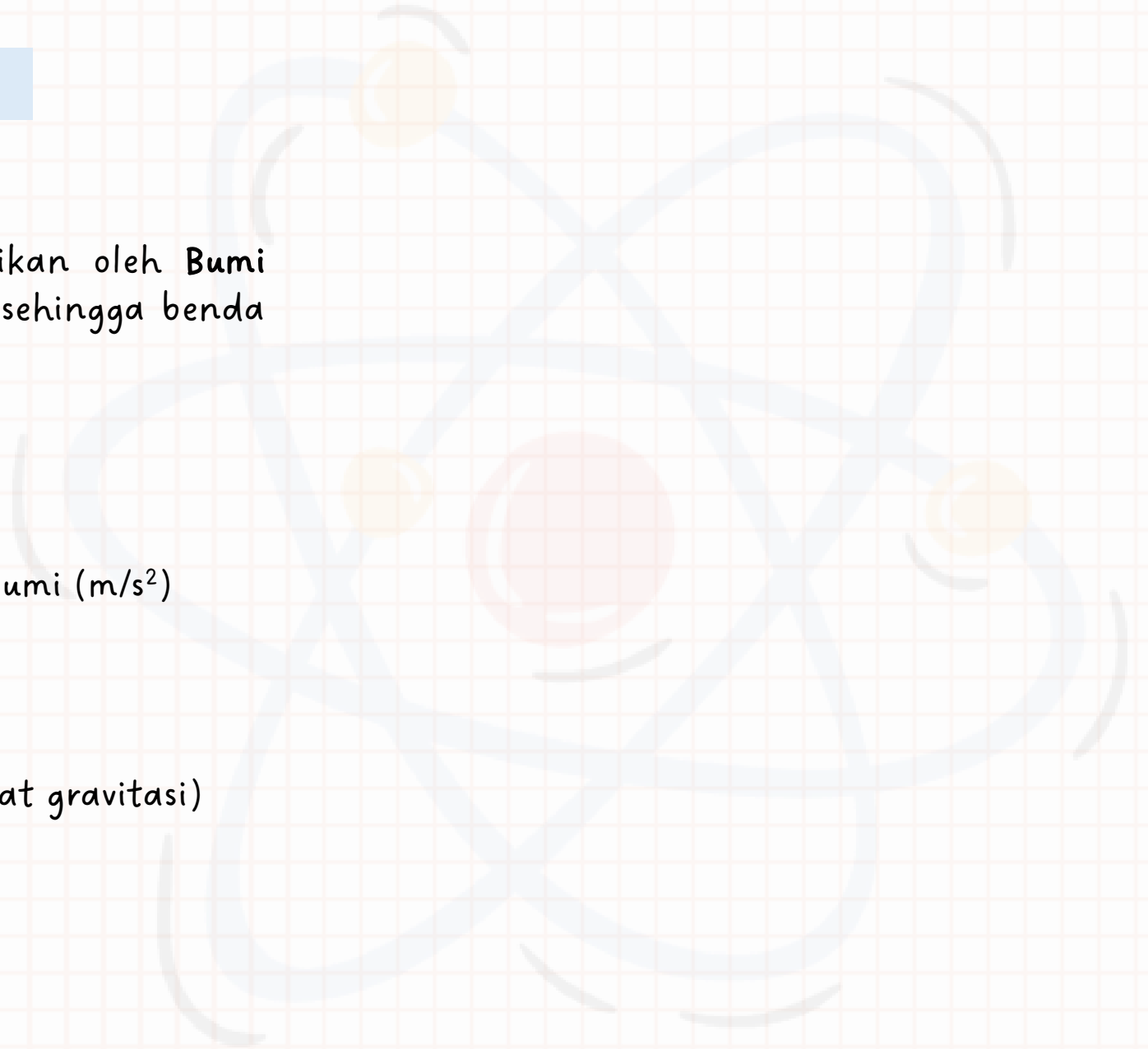
w = gaya berat (N)

m = massa benda (kg)

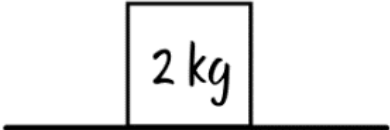
g = percepatan gravitasi Bumi (m/s^2)

$$g = 9,8 m/s^2$$

Arah gaya berat selalu ke bawah (menuju pusat gravitasi)

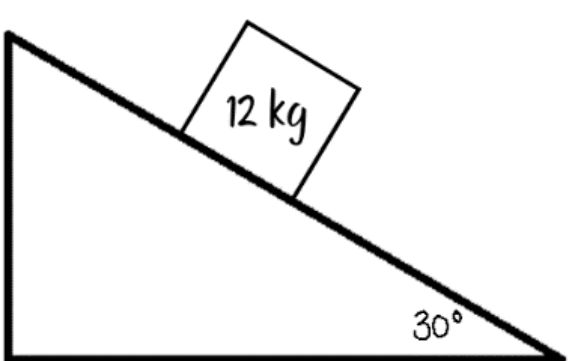


Menghitung Gaya Berat



A diagram showing a rectangular block labeled "2 kg" resting on a horizontal line representing a surface.

2 kg



A diagram showing a rectangular block labeled "12 kg" resting on an inclined plane. The angle of the incline is labeled as 30°.

12 kg

30°

Macam-macam Gaya

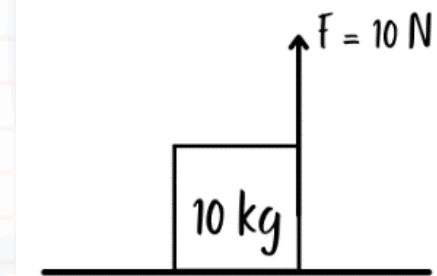
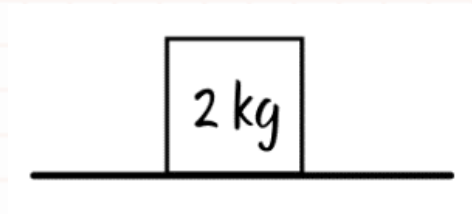
- Gaya Normal (N)

Gaya normal adalah gaya sentuh yang diberikan oleh suatu permukaan pada benda yang bersentuhan dengannya, dengan arah tegak lurus terhadap permukaan tersebut.

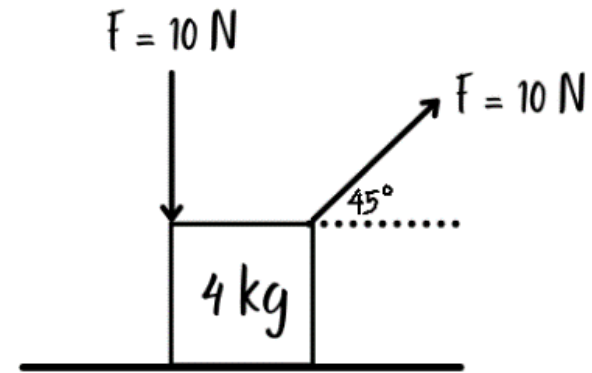
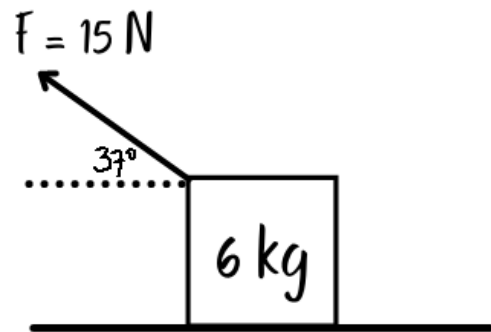
Ciri-ciri gaya normal:

- Terjadi hanya jika ada kontak antar benda
- Arahnya tegak lurus permukaan sentuh
- Besarnya bergantung pada gaya-gaya lain yang bekerja (misalnya gaya berat)

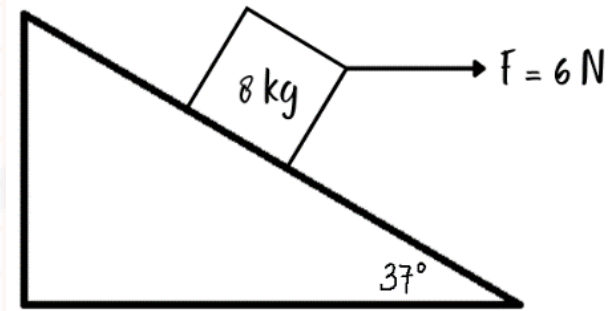
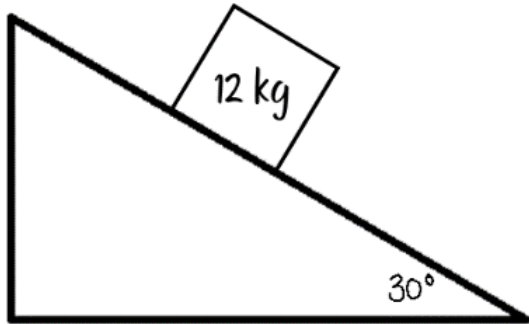
Menghitung Gaya Normal



Menghitung Gaya Normal



Menghitung Gaya Normal



Video tutorial part 2:
Materi dan contoh soal
Dinamika Gerak: Gaya Berat
dan Gaya Normal



Macam-macam Gaya

- Gaya Gesek (f_g)

Gaya gesek adalah gaya yang timbul akibat dua permukaan bersentuhan dan menghambat gerak atau kecenderungan gerak suatu benda.

Ciri-ciri gaya gesek:

- Terjadi jika ada kontak dua permukaan
- Arahnya berlawanan dengan arah gerak
- Dipengaruhi oleh kekasaran permukaan dan gaya normal

$$f_g = \mu N$$

Keterangan:

f_g = gaya gesek (N)

μ = koefisien gesek

N = gaya normal (N)

Macam-macam Gaya

Jenis gaya gesek:

- Gaya gesek statis → menahan benda agar tetap diam
- Gaya gesek kinetis → bekerja saat benda sedang bergerak

$$f_s = \mu_s N$$

$$f_k = \mu_k N$$



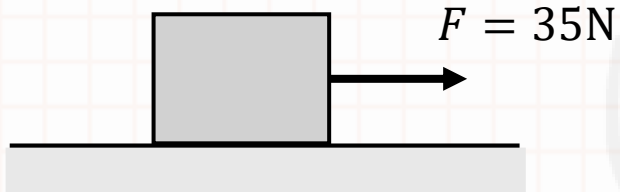
Konsep menghitung gaya gesek

- Jika $F < f_s$ maka benda dalam keadaan diam, sehingga $f_g = F$
- Jika $F = f_s$ maka benda tepat akan bergerak, sehingga $f_g = f_s$
- Jika $F > f_s$ maka benda akan bergerak, sehingga $f_g = f_k$

Menghitung Gaya Gesek

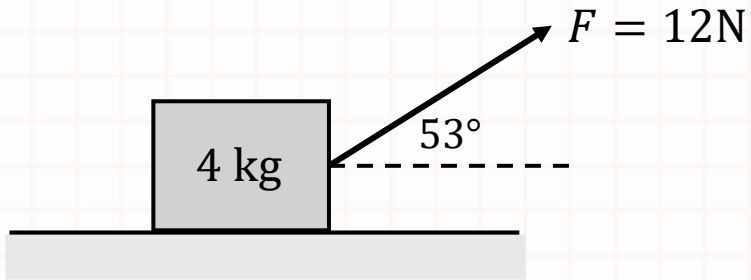
Sebuah benda bermassa 8 kg berada pada bidang datar kasar ($\mu_s = 0,5$ dan $\mu_k = 0,2$) dan ditarik dengan gaya mendatar $F = 35\text{N}$. Besarnya gaya gesek yang bekerja pada benda adalah ...

- a) 20 N
- b) 25 N
- c) 30 N
- d) 35 N
- e) 40 N



Menghitung Gaya Gesek

Perhatikan gambar berikut!



Jika koefisien gesek statis antara benda dan lantai adalah 0,5 dan percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 , maka besar gaya gesek statis antara benda dengan lantai adalah ...

- a) 15,2 N
- b) 16,4 N
- c) 24,8 N
- d) 30,4 N
- e) 32,8 N

Video tutorial part 3:
Materi dan contoh soal
Dinamika Gerak: Gaya Gesek



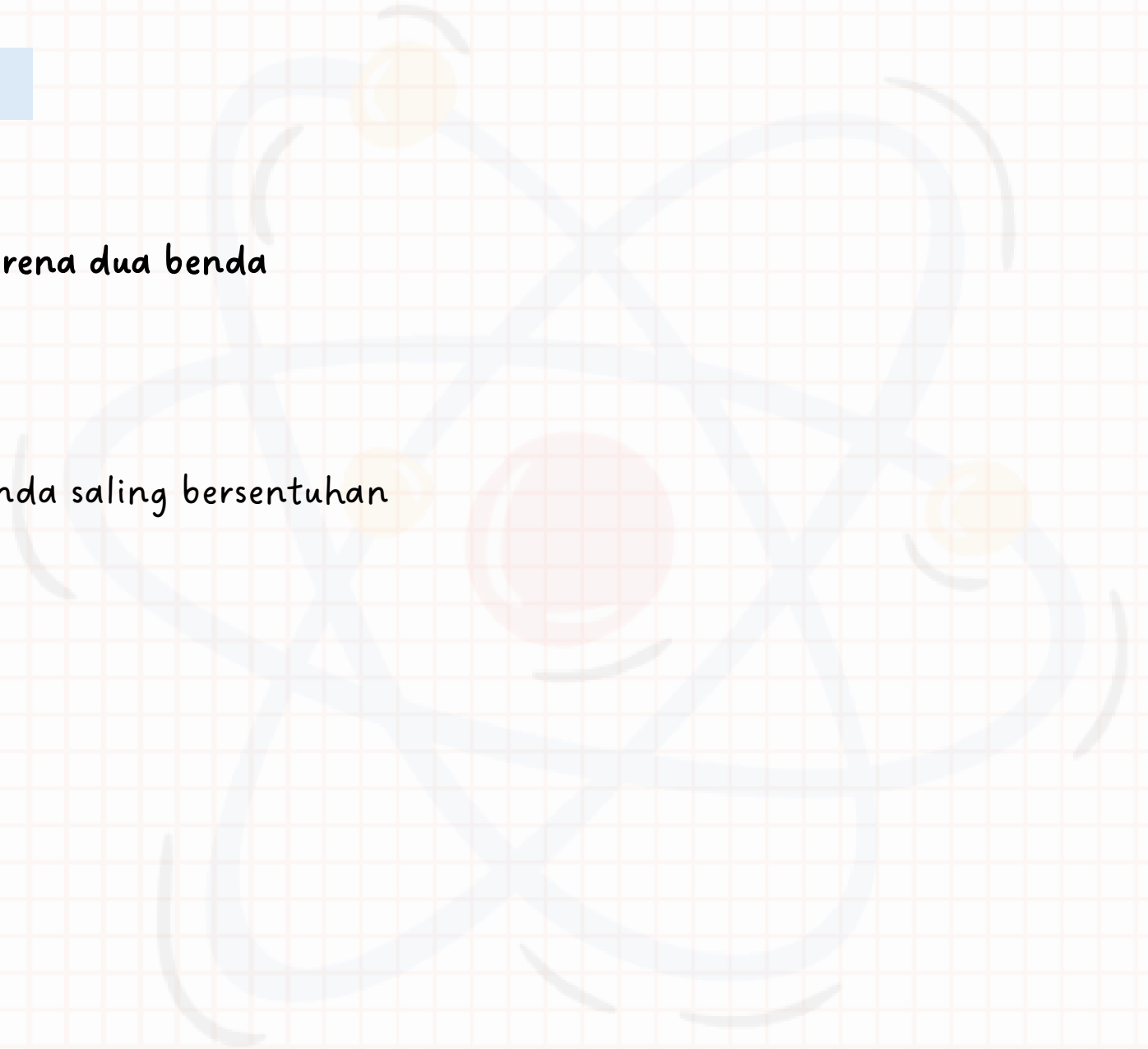
Macam-macam Gaya

- Gaya Kontak

Gaya kontak adalah gaya yang muncul karena dua benda bersentuhan langsung.

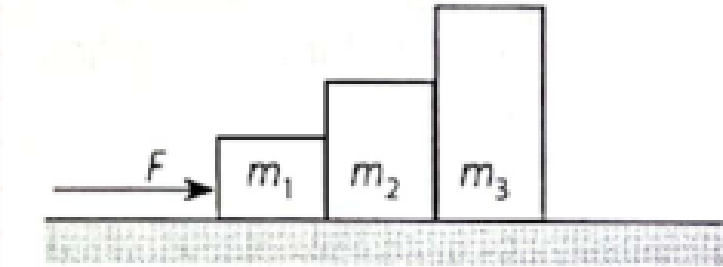
Ciri-ciri Gaya Kontak

- Terjadi hanya jika ada kontak fisik
- Besar dan arahnya tergantung cara benda saling bersentuhan



Menghitung Gaya Kontak

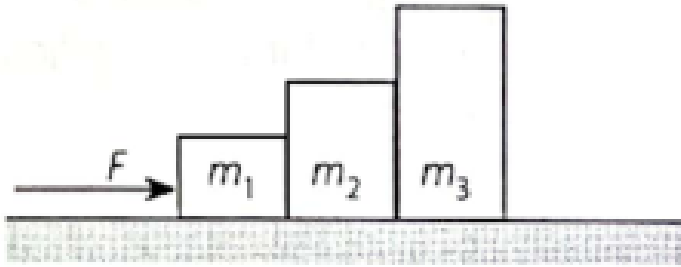
Tiga buah balok saling berimpit di atas bidang datar. Pada balok pertama diberi gaya sebesar $F = 18 \text{ N}$, seperti gambar berikut ini.



Jika massa $m_1 = 2 \text{ kg}$, $m_2 = 3 \text{ kg}$, dan $m_3 = 4 \text{ kg}$, hitunglah:

- percepatan yang dialami ketiga benda
- gaya kontak antara balok 1 dan 2
- gaya kontak antara balok 2 dan 3

Menghitung Gaya Kontak



Diketahui:

$$F = 18 \text{ N}$$

$$m_1 = 2 \text{ kg}$$

$$m_2 = 3 \text{ kg}$$

$$m_3 = 4 \text{ kg}$$

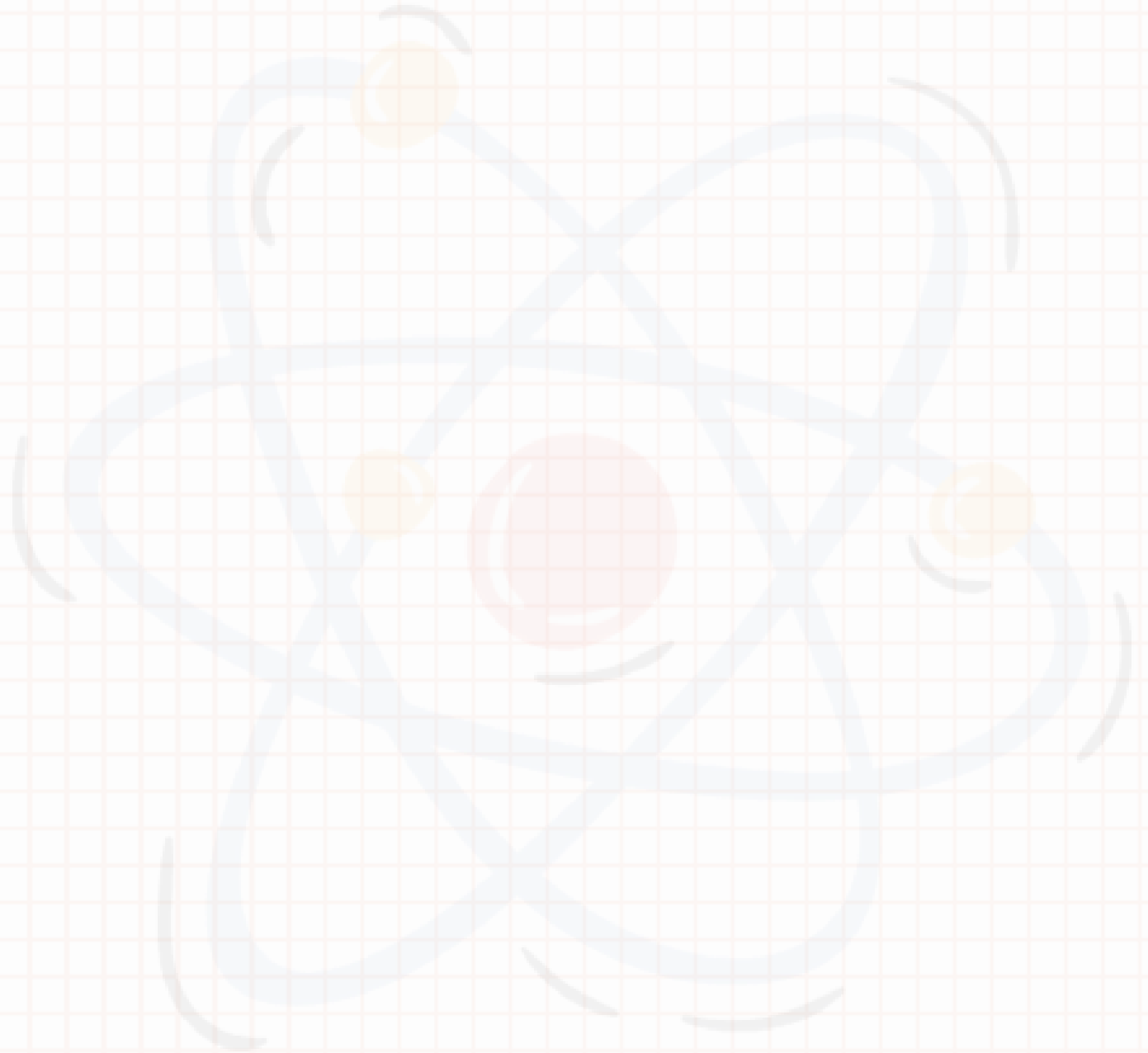
$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanya:

a) $a = \dots ?$

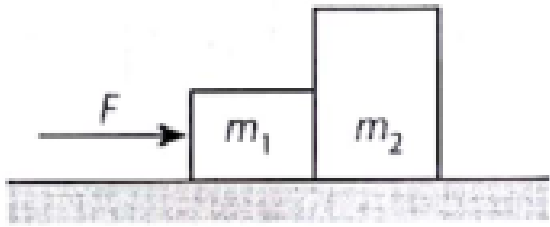
b) $F_{12} = \dots ?$

c) $F_{23} = \dots ?$



Menghitung Gaya Kontak

Perhatikan gambar! Dua balok bergandengan pada lantai kasar dengan $\mu_s = 0,3$ dan $\mu_k = 0,2$.



Sebuah gaya mendatar $F = 30 \text{ N}$ dikerjakan pada m_1 . Jika $m_1 = 2 \text{ kg}$, $m_2 = 4 \text{ kg}$, dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, hitunglah:

- percepatan
- gaya kontak antara kedua benda

Video tutorial part 4:
Materi dan contoh soal
Dinamika Gerak: Gaya Kontak

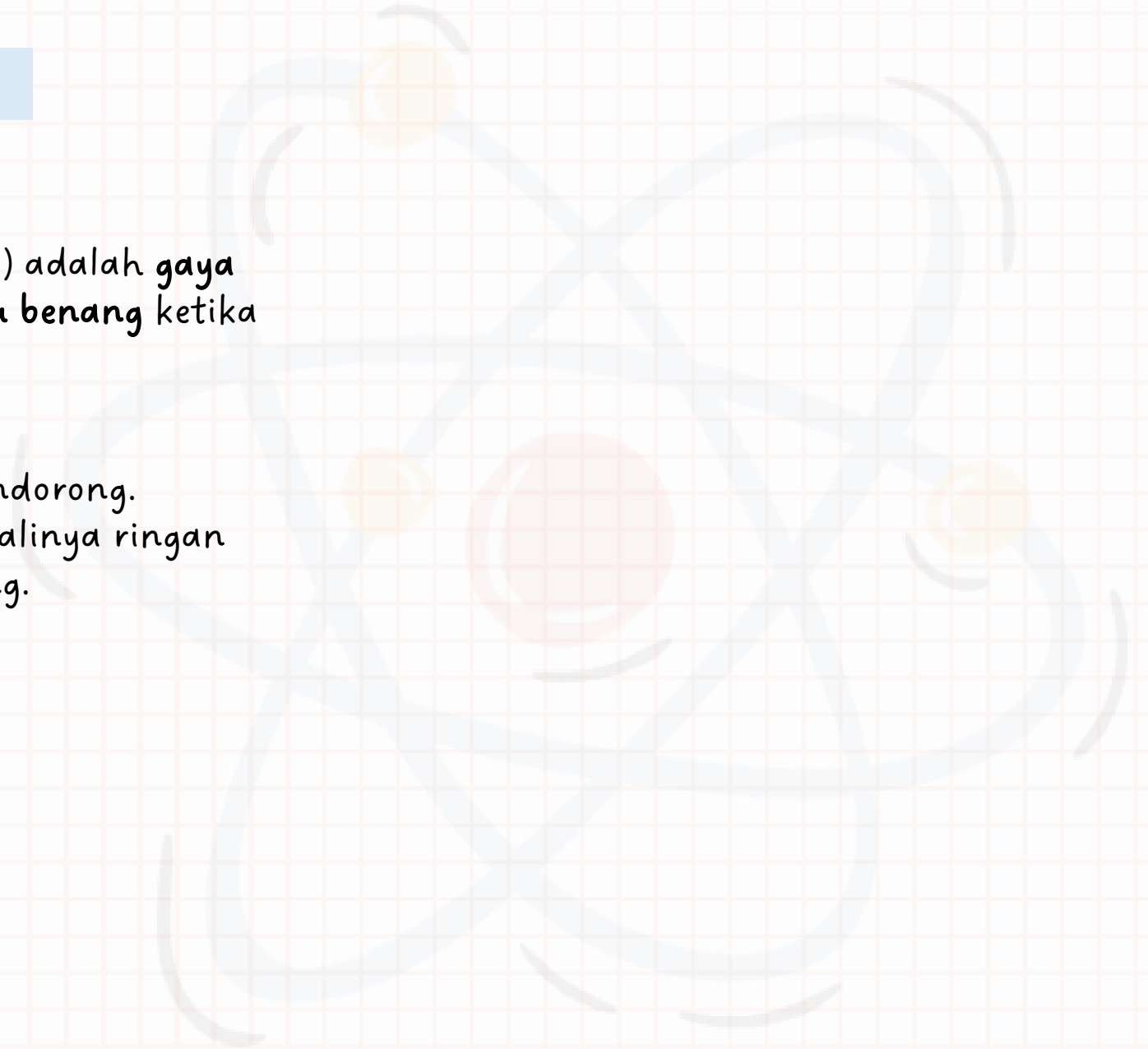


Macam-macam Gaya

- Gaya Tegangan Tali (T)

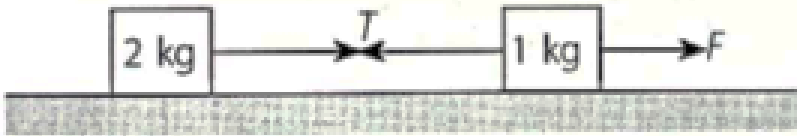
Gaya tegangan tali (sering disebut *tension*) adalah gaya tarik yang diteruskan oleh tali, kabel, atau benang ketika ditarik oleh benda di kedua ujungnya.

- Arah gaya tegangan sepanjang tali.
- Tali hanya bisa menarik, tidak bisa mendorong.
- Besarnya sama di setiap titik tali jika talinya ringan (massa diabaikan) dan sistem setimbang.



Menghitung Gaya Tegangan Tali

Dua buah benda yang massanya masing-masing 2 kg dan 1 kg dihubungkan dengan tali dan ditarik oleh gaya tetap 24 N.

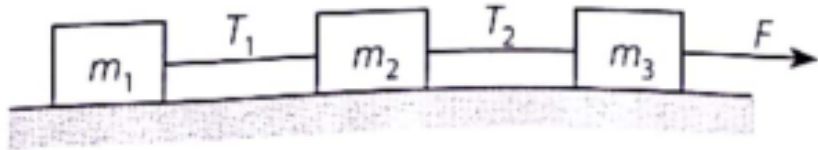


hitunglah:

- percepatan benda
- gaya tegangan tali antara kedua balok

Menghitung Gaya Tegangan Tali

Tiga buah benda dengan massa masing-masing 2 kg, 3 kg, dan 5 kg dihubungkan dengan tali seperti pada gambar berikut.



Jika lantai kasar dan benda ditarik dengan gaya sebesar 200 N, hitunglah:

- percepatan benda
 - gaya tegangan tali antara balok 1 dan 2
 - gaya tegangan tali antara balok 2 dan 3
- ($\mu_s = 0,3$ dan $\mu_k = 0,2$)

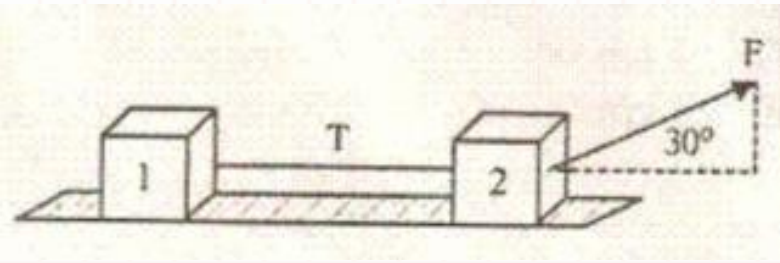
Video tutorial part 5:
Materi dan contoh soal
Dinamika Gerak: Gaya
Tegangan Tali



SOAL LATIHAN

SOAL 1

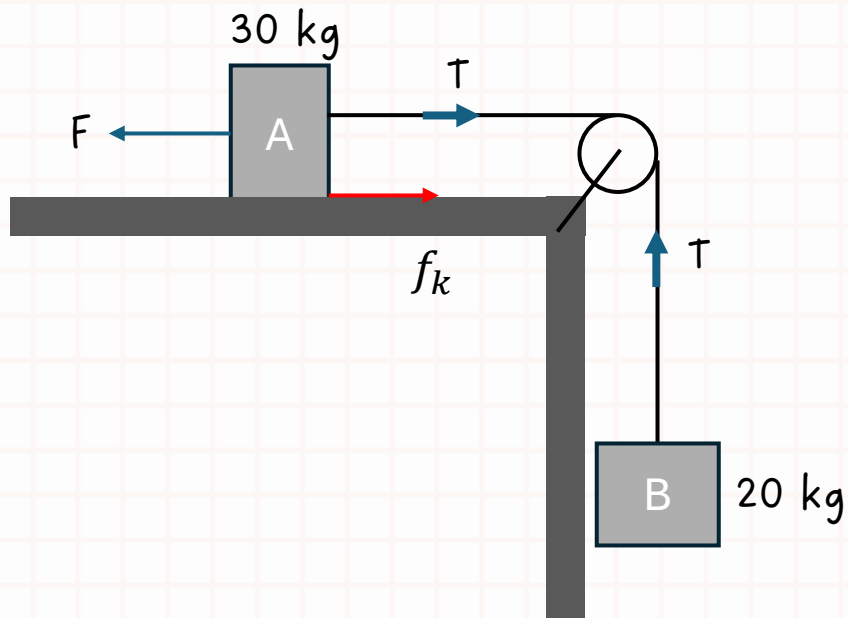
Dua benda massanya $m_1 = 2 \text{ kg}$ dan $m_2 = 3 \text{ kg}$ terletak di atas bidang datar licin. Kedua benda dihubungkan dengan tali kemudian ditarik dengan gaya $F = 10\sqrt{3} \text{ N}$ seperti gambar.



Besarnya tegangan tali T diantara kedua benda adalah

SOAL 2

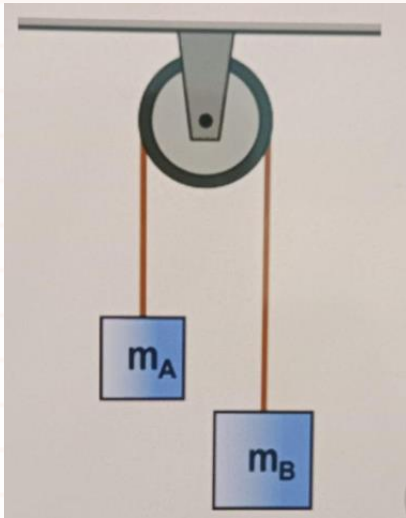
Perhatikan gambar di bawah!



Jika koefisien gesek kinetik antara balok A dan meja 0,1 dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , maka gaya yang harus diberikan pada A agar sistem bergerak ke kiri dengan percepatan 2 m/s^2 adalah ... N

SOAL 3

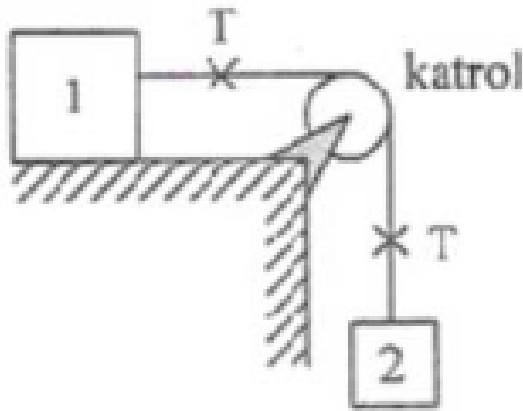
Balok A = 1 kg dan B = 3 kg disambungkan dengan tali yang melalui katrol seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Sistem mula-mula diam, kemudian dilepaskan. Apabila $g = 10 \text{ m/s}^2$, serta gaya gesek dan massa katrol diabaikan, maka besar tegangan tali adalah

SOAL 4

Balok 1 yang bermassa 3 kg diletakkan di atas meja kasar dengan koefisien gesek kinetik $\mu_k = 0,4$ kemudian diikat tali yang menghubungkan balok 2 dengan massa 2 kg melalui sebuah katrol seperti yang diperlihatkan pada gambar di bawah ini.



Massa dan gesekan katrol diabaikan sedangkan percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tegangan tali sistem adalah ... N

Video tutorial part 6:
Materi dan contoh soal
Dinamika Gerak: Pembahasan
Soal Latihan

