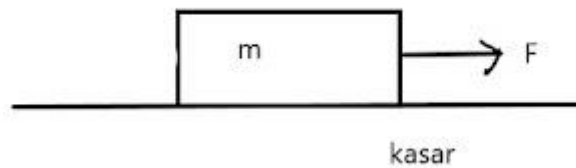


GAYA GESEK

contoh soal :

1. sebuah benda diletakkan di bidang kasar, jika massa benda 20 kg, koefisien gesek statis 0,4 dan koefisien gesek kinetik 0,2. jika benda ditarik dengan gaya sebesar 60 N, tentukan :
 - a. gaya gesek statis dan gaya gesek kinetik
 - b. apakah benda diam atau bergerak
 - c. gaya gesek benda



Penyelesaian nomor 1

diketahui :

$m = 20 \text{ kg}$ $F = 60 \text{ N}$
 $\mu_s = 0,4$ $g = 10 \text{ m/s}^2$
 $\mu_k = 0,2$

ditanya :

a) f_s dan $f_k = ?$

Karena bidangnya kasar maka muncul gaya gesek (f_s dan f_k) yang arahnya berlawanan dengan gaya F .

$f_s = \mu_s \cdot N$

kita cari N dulu.

$$\begin{aligned} \sum F &= 0 \\ N - W &= 0 \quad \left. \begin{array}{l} \text{arah} \\ \text{vertikal} \end{array} \right\} \\ N &= W \\ &= mg \\ &= 20 \cdot 10 \\ &= 200 \text{ N} \end{aligned}$$

$f_s = \text{gaya gesek statis}$
 $= \mu_s \cdot N$
 $= 0,4 \cdot 200$
 $= \frac{4}{10} \cdot 200$
 $= 80 \text{ N}$

$f_k = \text{gaya gesek kinetik}$
 $f_k = \mu_k \cdot N$
 $= 0,2 \cdot 200$
 $= \frac{2}{10} \cdot 200$
 $= 40 \text{ N}$

b) cara mengecek

$f_s > F \Rightarrow$ benda diam
 $f_s < F \Rightarrow$ benda bergerak
 $f_s = F \Rightarrow$ benda tepat akan bergerak

$f_s = 80 \text{ N}$
 $F = 60 \text{ N}$

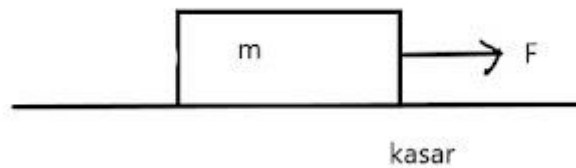
Jadi $f_s > F$
sehingga benda diam.

c) karena benda diam maka gaya gesek yang bekerja pada benda adalah f_s

$f_s = 80 \text{ N}$

GAYA GESEK

2. sebuah benda diletakkan dibidang kasar, jika massa benda 15 kg, koefisien gesek statis 0,5 dan koefisien gesek kinetik 0,3. jika benda ditarik dengan gaya sebesar 100 N tentukan :
- gaya gesek statis dan gaya gesek kinetik
 - apakah benda diam atau bergerak
 - gaya gesek benda
 - percepatan benda



Penyelesaian nomor 2

diketahui:

- $m = 15 \text{ kg}$
- $\mu_s = 0,5$
- $\mu_k = 0,3$
- $F = 100 \text{ N}$
- $g = 10 \text{ m/s}^2$

ditanya:

a) f_s dan f_k ?

arah Vertikal

$\Sigma F = 0$ (karena gerak benda bersifat horisontal)
yang vertikal $\Sigma F = 0$

$N - W = 0$
 $N = W$
 $= m \cdot g$
 $= 15 \cdot 10$
 $= 150 \text{ N}$

$f_s = \mu_s \cdot N$
 $= 0,5 \cdot 150$
 $= \frac{5}{10} \cdot 150$
 $= 75 \text{ N}$

$f_k = \mu_k \cdot N$
 $= 0,3 \cdot 150$
 $= \frac{3}{10} \cdot 150$
 $= 45 \text{ N}$

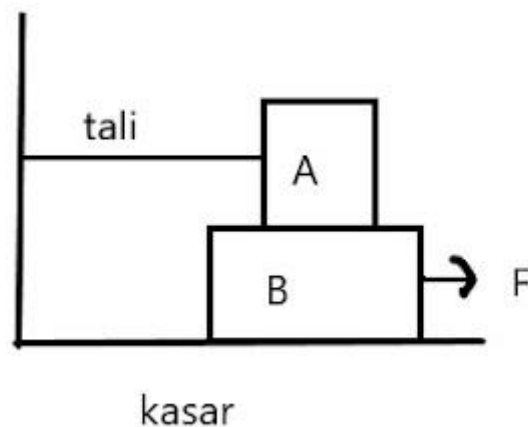
b) $f_s = 75$?
 $F = 100$ } $f_s < F$
maka benda bergerak

c) Karena benda bergerak
maka gaya gesek yang
berhaja pada benda
adalah f_k
 $f_k = 45 \text{ N}$ //

d) $\Sigma F = m \cdot a$
 $F - f_k = m \cdot a$ (bergerak secara horisontal)
 $100 - 45 = 15 \cdot a$
 $55 = 15 \cdot a$
 $a = \frac{55}{15}$
 $= \frac{11}{3} \text{ m/s}^2$

GAYA GESEK

3. Diketahui massa A = 5 kg dan massa B = 10 kg . koefisien gesek antara A dan B = 0,1. Jika koefisien gesekan antara B dengan bidang atau lantai = $\frac{1}{2}$, tentukan besarnya gaya F tepat benda B akan bergerak ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



Penyelesaian nomor 3
diketahui:
 $M_A = 5 \text{ kg}$
 $M_B = 10 \text{ kg}$
 $\mu_{SA} = 0,1$
 $\mu_{SB} = 0,5$
ditanya: $F = ?$

$(W_A + W_B)$ kasar

- Karena benda B ditarik, maka muncul gesekan antara balok B dengan lantai dan Balok B dengan Balok A
- Karena f_{SA} dan $f_{SB} \rightarrow$ bukan $f_{SA} + f_{SB}$. Karena yang ditarik benda tepat akan bergerak (masih berlaku f_s)
- Benda masih diam:

$$\sum F = 0$$
$$F - f_{SA} - f_{SB} = 0$$

Kita cari dulu f_{SA} dan f_{SB}

$$f_{SA} = \mu_{SA} \cdot N_A$$
$$= 0,1 \cdot 50$$
$$= 5 \text{ N}$$
$$f_{SB} = \mu_{SB} N_B$$
$$= 0,5 \cdot 150$$
$$= \frac{5}{10} \cdot 150$$
$$= 75 \text{ N}$$
$$F - f_{SA} - f_{SB} = 0$$
$$F - 5 - 75 = 0$$
$$F = 5 + 75$$
$$= 80 \text{ N.}$$

Cari N_A :

$$\sum F = 0$$
$$N_A - W_A = 0$$
$$N_A = W_A$$
$$= M_A \cdot g$$
$$= 5 \cdot 10 = 50 \text{ N}$$

Cari N_B

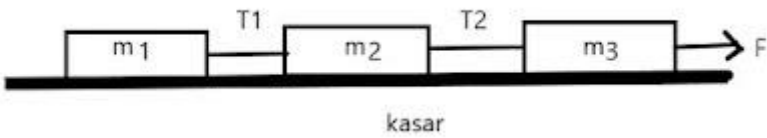
$$\sum F = 0$$
$$N_B - (W_A + W_B) = 0$$
$$N_B = W_A + W_B$$
$$= M_A g + M_B g$$
$$= 5 \cdot 10 + 10 \cdot 10$$
$$= 50 + 100 = 150 \text{ N}$$

Karena benda A berada diatas benda B

GAYA GESEK

4. Tiga buah balok bermassa $m_1 = 2 \text{ kg}$, $m_2 = 3 \text{ kg}$ dan $m_3 = 5 \text{ kg}$ saling dihubungkan tali dan diletakkan pada suatu permukaan kasar yang koefisien geseknya 0,2. kemudian balok tersebut ditarik dengan gaya sebesar 50 N. jika $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tentukan :

- a. gaya gesek pada m_1 , m_2 dan m_3
- b. percepatan system
- c. tegangan tali T_1
- d. tegangan tali T_2



Penyelesaian nomor 4.

di ketahui :

$m_1 = 2 \text{ kg}$, $m_2 = 3 \text{ kg}$
 $m_3 = 5 \text{ kg}$
 $\mu_k = 0,2$
 $F = 50 \text{ N}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

ditanya :

a) f_{k1} , f_{k2} , f_{k3} .

arah f_{k1} , f_{k2} dan f_{k3} melawan
gerak benda atau melawan
gaya tarik F.

$\Sigma F = 0$
 $N_1 - w_1 = 0$
 $N_1 = w_1 = m_1 g$
 $= 2 \cdot 10$
 $= 20 \text{ N}$

$f_{k1} = \mu_k \cdot N_1$
 $= 0,2 \cdot 20$
 $= \frac{2}{10} \cdot 20$
 $= 4$

$\Sigma F = 0$
 $N_2 - w_2 = 0$
 $N_2 = w_2$
 $= m_2 \cdot g$
 $= 3 \cdot 10 = 30 \text{ N}$

$f_{k2} = \mu_k \cdot N_2$
 $= 0,2 \cdot 30$
 $= \frac{2}{10} \cdot 30$
 $= 6 \text{ N}$

$\Sigma F = 0$
 $N_3 - w_3 = 0$
 $N_3 = w_3$
 $= m_3 \cdot g$
 $= 5 \cdot 10$
 $= 50 \text{ N}$

$f_{k3} = \mu_k \cdot N_3$
 $= 0,2 \cdot 50$
 $= \frac{2}{10} \cdot 50$
 $= 10 \text{ N}$

b) $a = ?$

$\Sigma F = m \cdot a$ (arah horisontal)

$F - f_{k1} - f_{k2} - f_{k3} = (m_1 + m_2 + m_3) a$

$50 - 4 - 6 - 10 = (2 + 3 + 5) a$

$50 - 20 = 10 a$

$30 = 10 a$

$a = 3 \text{ m/s}^2$

Lanjutan nomor 4 :

c) $T_1 = ?$

Tinjau Benda 1

$\Sigma F = m \cdot a$

$T_1 - f_{k1} = m_1 \cdot a$

$T_1 - 4 = 2 \cdot 3$

$T_1 = 6 + 4$

$T_1 = 10 \text{ N}$

d) $T_2 = ?$

Tinjau benda 3.

$\Sigma F = m \cdot a$

$F - f_{k3} - T_2 = m_3 \cdot a$

$50 - 10 - T_2 = 5 \cdot 3$

$40 - T_2 = 15$

$-T_2 = 15 - 40$

$-T_2 = -25$

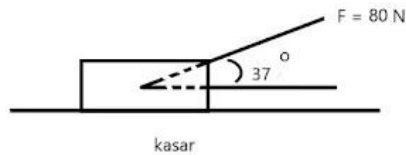
$T_2 = 25 \text{ N}$

GAYA GESEK

5. sebuah benda diletakkan dibidang kasar, jika massa benda 10 kg dengan koefisien gesek kinetik 0,25 kemudian balok tersebut ditarik dengan gaya sebesar 80 N membentuk sudut 37° terhadap arah mendatar. jika $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tentukan :

tentukan :

- gaya Normal benda dan gaya gesek kinetik
- percepatan benda



Penyelesaian nomor 5 .

diketahui :

$$m = 10 \text{ kg} \rightarrow w = m \cdot g = 10 \cdot 10 = 100 \text{ N}$$

$$\mu_k = 0,25$$

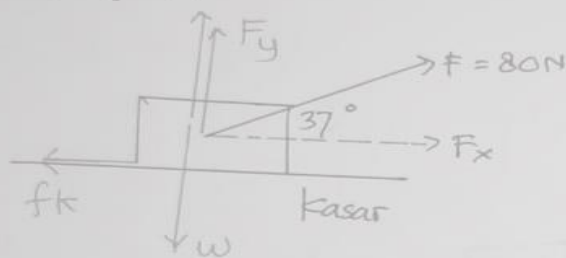
$$F = 80 \text{ N}$$

$$\alpha = 37^\circ$$

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

ditanya :

a) $N = ? \text{ N}$



Arah Vertikal
 $\Sigma F = 0$

$$N + F_y - w = 0$$

$$N = w - F_y$$

$$N = 100 - F \sin \alpha$$

$$= 100 - 80 \sin 37^\circ$$

$$= 100 - 80 \cdot 0,6$$

$$= 100 - 80 \cdot \frac{6}{10}$$

$$= 100 - 48$$

$$= 52 \text{ N}$$

harap di ingat !

$$f_k = \mu_k \cdot N$$

$$= 0,25 \cdot 52$$

$$= \frac{1}{4} \cdot 52$$

$$= 13$$

b) $\Sigma F = m \cdot a$

$$F_x - f_k = m \cdot a$$

$$F \cos \alpha - 13 = 10 \cdot a$$

$$80 \cos 37^\circ - 13 = 10 \cdot a$$

$$80 \cdot 0,8 - 13 = 10 \cdot a$$

$$64 - 13 = 10 \cdot a$$

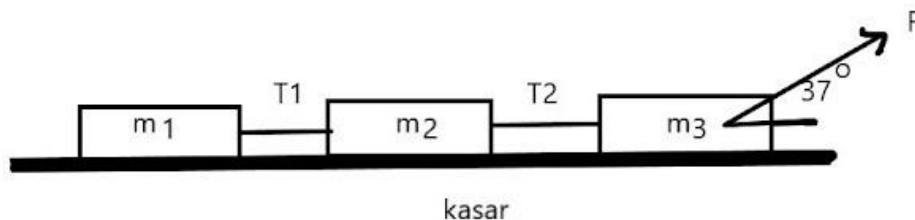
$$51 = 10 \cdot a$$

$$a = 5,1 \text{ m/s}^2$$

GAYA GESEK

6. Tiga buah balok bermassa $m_1 = 2 \text{ kg}$, $m_2 = 3 \text{ kg}$ dan $m_3 = 5 \text{ kg}$ saling dihubungkan tali dan diletakkan pada suatu permukaan kasar yang koefisien geseknya 0,3. kemudian balok tersebut ditarik dengan gaya sebesar 50 N membentuk sudut 37° terhadap arah mendatar. jika $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tentukan :

- gaya gesek pada m_1 , m_2 dan m_3
- percepatan system
- tegangan tali T_1
- tegangan tali T_2



Penyelesaian nomor 6 :

$$m_1 = 2 \text{ kg} \rightarrow w_1 = m_1 g = 2 \cdot 10 = 20 \text{ N}$$

$$m_2 = 3 \text{ kg} \rightarrow w_2 = m_2 g = 3 \cdot 10 = 30 \text{ N}$$

$$m_3 = 5 \text{ kg} \rightarrow w_3 = m_3 g = 5 \cdot 10 = 50 \text{ N}$$

$$\mu_k = 0,3$$

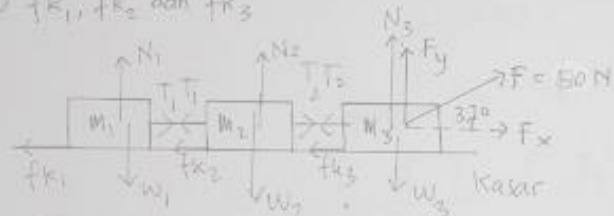
$$F = 50 \text{ N}$$

$$\alpha = 37^\circ$$

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

ditanya

a) f_{k1} , f_{k2} dan f_{k3}



$$\Sigma F = 0$$

$$N_1 - w_1 = 0 \rightarrow f_{k1} = \mu_k \cdot N_1$$

$$\begin{aligned} N_1 &= w_1 = 20 \text{ N} \\ f_{k1} &= 0,3 \cdot 20 = \frac{3}{10} \cdot 20 = 6 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\Sigma F = 0$$

$$N_2 - w_2 = 0 \rightarrow f_{k2} = \mu_k \cdot N_2$$

$$\begin{aligned} N_2 &= w_2 = 30 \text{ N} \\ f_{k2} &= 0,3 \cdot 30 = \frac{3}{10} \cdot 30 = 9 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\Sigma F = 0$$

$$N_3 + F_y - w_3 = 0 \rightarrow f_{k3} = \mu_k \cdot N_3$$

$$\begin{aligned} N_3 &= w_3 - F_y \\ &= 50 - F \sin 37^\circ \\ &= 50 - 50 \cdot 0,6 \\ &= 50 - 30 \\ &= 20 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f_{k3} &= 0,3 \cdot 20 = \frac{3}{10} \cdot 20 = 6 \text{ N} \end{aligned}$$

lanjutan nomor 6

b) $a = ?$

$$\Sigma F = m \cdot a \quad (\text{arah horizontal})$$

$$F_x - f_{k1} - f_{k2} - f_{k3} = (m_1 + m_2 + m_3) a$$

$$F \cos 37^\circ - 6 - 9 - 6 = (2 + 3 + 5) a$$

$$50 \cdot 0,8 - 21 = 10 a$$

$$40 - 21 = 10 a$$

$$19 = 10 a$$

$$a = \frac{19}{10}$$

$$= 1,9 \text{ m/s}^2$$

c) $T_1 = ?$



Tinjau benda 1

$$\Sigma F = m \cdot a$$

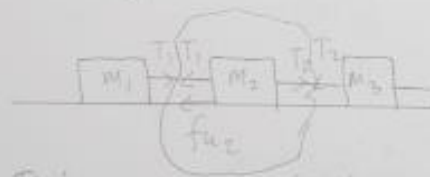
$$T_1 - f_{k1} = m_1 \cdot a$$

$$T_1 - 6 = 2 \cdot 1,9$$

$$T_1 - 6 = 3,8$$

$$T_1 = 3,8 + 6 = 9,8 \text{ N}$$

d)



Tinjau Benda 2 saja (lebih simple)

$$\Sigma F = m a$$

$$T_2 - f_{k2} - T_1 = m_2 \cdot a$$

$$T_2 - 9 - 9,8 = 3 \cdot 1,9$$

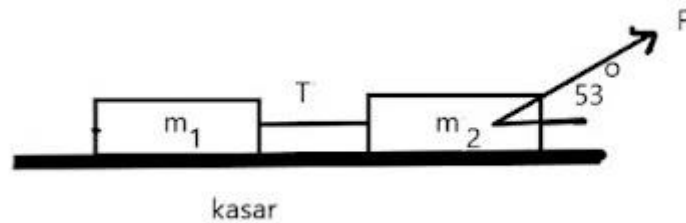
$$T_2 - 18,8 = 5,7$$

$$T_2 = 5,7 + 18,8$$

$$= 24,5 \text{ N} //$$

GAYA GESEK

7. Dua buah balok bermassa $m_1 = 4 \text{ kg}$, $m_2 = 6 \text{ kg}$ saling dihubungkan tali dan diletakkan pada suatu permukaan kasar yang koefisien geseknya 0,1. kemudian balok tersebut ditarik dengan gaya sebesar 60 N membentuk sudut 53° terhadap arah mendatar. jika $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tentukan :
- gaya gesek pada m_1 dan m_2
 - percepatan system
 - tegangan tali T



Penyelesaian nomor 7

Diketahui:

- $m_1 = 4 \text{ kg} \rightarrow W_1 = m_1 \cdot g = 4 \cdot 10 = 40 \text{ N}$
- $m_2 = 6 \text{ kg} \rightarrow W_2 = m_2 \cdot g = 6 \cdot 10 = 60 \text{ N}$
- $\mu_k = 0,1$
- $F = 60 \text{ N}$
- $\alpha = 53^\circ$
- $g = 10 \text{ m/s}^2$

Ditanya:

a) f_{k1} dan $f_{k2} = ?$

$\Sigma F = 0$

$N_1 - W_1 = 0 \rightarrow f_{k1} = \mu_k \cdot N_1$

$N_1 = W_1 = 40 \text{ N}$

$f_{k1} = 0,1 \cdot 40 = \frac{1}{10} \cdot 40 = 4 \text{ N}$

$\Sigma F = 0$

$N_2 + F_y - W_2 = 0$

$N_2 = W_2 - F_y$

$= 60 - F \sin \alpha$

$= 60 - 60 \sin 53^\circ$

$= 60 - 60 \cdot 0,8$

$= 60 - 48$

$= 12 \text{ N}$

b) $a = ?$

$\Sigma F = m \cdot a$

$F_x - f_{k1} - f_{k2} = (m_1 + m_2) a$

$F \cos \alpha - 4 - 12 = (4 + 6) a$

$60 \cos 53^\circ - 16 = 10 a$

$60 \cdot 0,6 - 16 = 10 a$

$36 - 16 = 10 a$

$20 = 10 a$

$a = \frac{20}{10} = 2 \text{ m/s}^2$

c) $T = ?$

Tinjau Benda 1 (m_1)

$\Sigma F = m a$

$T - f_{k1} = m_1 \cdot a$

$T - 4 = 4 \cdot 2$

$T - 4 = 8$

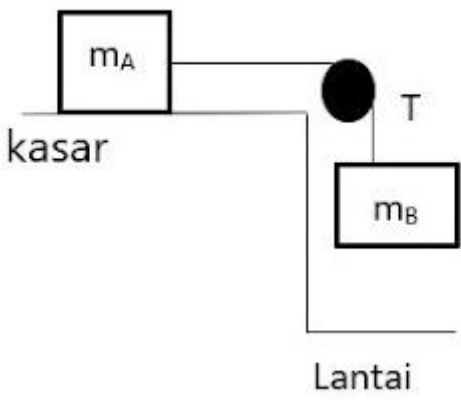
$T = 8 + 4$

$= 12 \text{ N}$

//

GAYA GESEK

8. perhatikan gambar di bawah ini. jika massa benda A = 4 kg dan massa benda B = 6 kg dan koefisien gesek kinetik antara balok A dengan meja 0,2, tentukan :
- a. percepatan system
 - b. c. tegangan tali T



Penglesaian nomor 8 :

diketahui :

- $m_A = 4 \text{ kg} \rightarrow W_A = 4 \cdot 10 = 40 \text{ N}$
- $m_B = 6 \text{ kg} \rightarrow W_B = 6 \cdot 10 = 60 \text{ N}$
- $\mu_k = 0,2$
- $g = 10 \text{ m/s}^2$

ditanya :

a) $a = ?$

Cari N_A :

$\Sigma F = 0 \rightarrow$ (Vertikal)

$N_A - W_A = 0$

$N_A = W_A$

$= 4 \cdot 10$

$= 40 \text{ N}$

$f_{kA} = \mu_k \cdot N_A$

$= 0,2 \cdot 40$

$= 8 \text{ N}$ //

$\Sigma F = m \cdot a$ (arah gerak benda)

$(W_B - f_{kA}) = (m_A + m_B) a$

$\rightarrow$ dapat di kurangi belahang

$60 - 8 = (4 + 6) a$

$52 = 10 a$

$a = \frac{52}{10} = 5,2 \text{ m/s}^2$

b)

Tinjau benda B :

$\Sigma F = m a$

$W_B - T = m_B a$

$60 - T = 6 \cdot 5,2$

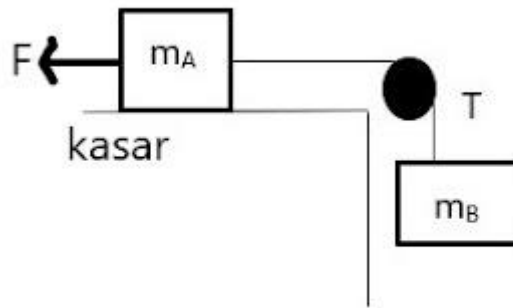
$-T = 31,2 - 60$

$-T = -28,8$

$T = 28,8 \text{ N}$ //

GAYA GESEK

9. perhatikan gambar di bawah ini. jika massa benda A = 40 kg dan massa benda B = 20 kg dan koefisien gesek kinetik antara balok A dengan meja 0,1, tentukan besar gaya yang harus diberikan agar system bergerak ke kiri dengan percepatan 4 m/s^2 .



Penyelesaian nomor 9 :

diketahui :

$m_A = 40 \text{ kg} \rightarrow w_A = 40 \cdot 10 = 400 \text{ N}$

$m_B = 20 \text{ kg} \rightarrow w_B = 20 \cdot 10 = 200 \text{ N}$

$\mu_k = 0,1$

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

$a = 4 \text{ m/s}^2$

ditanya $F = ?$

gaya tarik

Cari N_A :

$\Sigma F = 0$ (Vertikal)

$N_A - w_B = 0$

$N_A = w_A$

$= 40 \cdot 10$

$= 400 \text{ N}$

$f_{kA} = \mu_k \cdot N_A$

$= 0,1 \cdot 400$

$= \frac{1}{10} \cdot 400$

$= 40 \text{ N}$

$\Sigma F = m \cdot a$ (arah gerak)

$F - f_{kA} - w_B = (m_A + m_B) a$

$\rightarrow$ gaya arah depan dikurangi arah belakang

$F - 40 - 200 = (40 + 20) a$

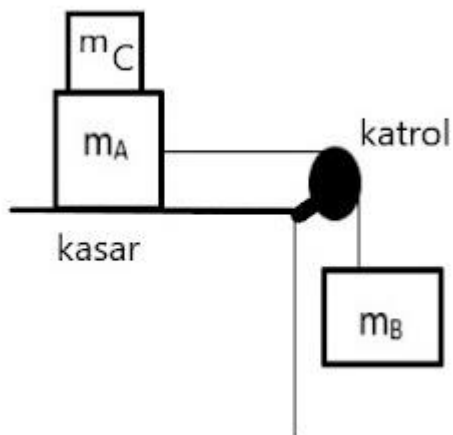
$F - 240 = 60 \cdot 4$

$F = 240 + 240$

$= 480 \text{ N} //$

GAYA GESEK

10. massa balok A dan B pada gambar adalah 20 kg dan 10 kg. koefisien antara balok A dengan bidang adalah 0,1. Untuk mencegah balok B bergerak, massa balok C minimum yang diperlukan adalah..



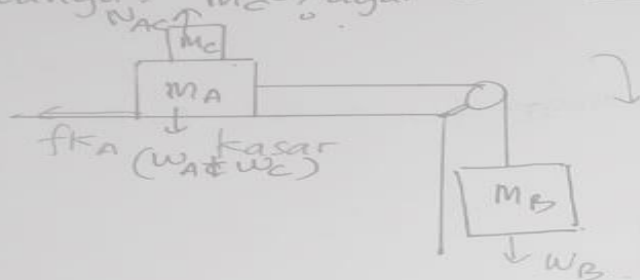
Penyelesaian nomor 10 ..
diketahui

$$m_A = 20 \text{ kg} \rightarrow W_A = 20 \cdot 10 = 200 \text{ N}$$

$$m_B = 10 \text{ kg} \rightarrow W_B = 10 \cdot 10 = 100 \text{ N}$$

$$\mu_k = 0,1$$

ditanya: $m_C = ?$ agar sistem diam / tidak bergerak



Cari

$$N_{AC} - (W_A + W_C) = 0$$

$$N_{AC} = W_A + W_C = 200 + W_C$$

$$f_{kA} = \mu_k \cdot N_{AC} = 0,1 (200 + W_C)$$

$$\Sigma F = 0 \quad (\text{Sistem diam})$$

$$W_B - f_{kA} = 0$$

$$100 - 0,1 (200 + W_C) = 0$$

$$100 = 0,1 (200 + W_C)$$

$$\frac{100}{0,1} = 200 + W_C$$

$$1000 = 200 + W_C$$

$$1000 - 200 = W_C$$

$$800 = W_C$$

$$W_C = 800 \text{ N} //$$

$$W_C = m_C \cdot g$$

$$800 = m_C \cdot 10$$

$$m_C = \frac{800}{10} = 80 \text{ kg} //$$