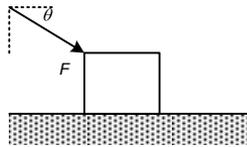


NEWTON LAW

Problem & Solve

Problem 1

Sebuah peti bermassa 50 kg, mula-mula diam di atas lantai horizontal yang kasar ($\mu_k = 0,1$ dan $\mu_s = 0,5$). Peti itu kemudian didorong dengan gaya $F = 100$ N yang arahnya seperti pada gambar. Jika $\sin \theta = 0,6$ dan $\cos \theta = 0,8$ Tentukan gaya gesek yang bekerja pada benda.



Solve

Langkah-Langkah Menyelesaikan Problem ini.

- Gambarkan gaya-gaya yang bekerja pada benda
 - @ Gaya berat ($w = mg$) arahnya tegak lurus pusat bumi
 - @ Gaya Normal bidang (N) arahnya tegak lurus bidang
- Uraikan gaya F
 - @ Uraikan gaya F terhadap sumbu horizontal & vertikal
- Hitung gaya gesekan statis maksimum
- Bandingkan gaya gesekan statis maksimum terhadap uraian gaya F horizontal
 - @ Jika gaya F horizontal lebih kecil dari gaya gesekan statis maksimum, benda masih diam dan gaya gesek yang bekerja adalah sebesar F horizontal
 - @ Jika gaya F horizontal sama besar dengan gaya gesekan statis maksimum, benda tepat akan bergerak tetapi gaya gesek yang bekerja masih sebesar F horizontal
 - @ Jika gaya F horizontal lebih besar dari gaya gesekan statis maksimum, benda bergerak sehingga gaya gesek yang bekerja adalah gaya gesek kinetik

Langkah 1

$W = mg$

Langkah 2

$W = mg$

Langkah 3

$W = mg$

Langkah 4

$f_{s \text{ maks}} = \mu_s \cdot N$

$f_{s \text{ maks}} = \mu_s (mg + F \sin \theta)$

$f_{s \text{ maks}} = 0,5 (50 \cdot 10 + 100 \cdot 0,6)$

$f_{s \text{ maks}} = 550$ N

$F \cos \theta = 100 \cdot 0,8$

$F \cos \theta = 80$ N

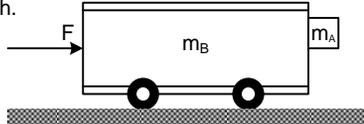
$f_{s \text{ maks}} > F \cos \theta$

(benda diam)

Maka gaya gesekan yang bekerja pada benda adalah sebesar 80 N

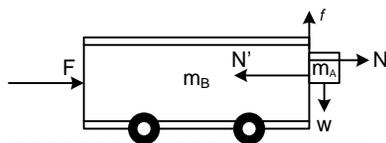
Problem 2

Balok A bermassa 2 kg menempel pada permukaan depan gerobak B bermassa 3 kg seperti gambar. Jika gerobak didorong dengan gaya $F = 60$ N, tentukan koefisien gesekan minimum antara balok dan permukaan gerobak agar balok A tidak bergeser ke bawah.



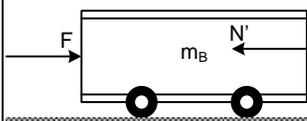
Solve

Gambarkan gaya-gaya m_B dengan m_A .

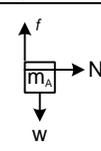


N adalah gaya dorong m_B terhadap m_A , N' adalah Gaya tahan m_A terhadap m_B . $N = N'$
 F adalah gaya gesek yang bekerja pada A agar tidak jatuh akibat gaya beratnya w

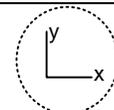
Tinjau masing-masing benda secara terpisah



$$\begin{aligned} \Sigma F &= m_B a \\ F - N' &= m_B a \\ N' &= F - m_B a \dots\dots (1) \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \Sigma F_x &= m_A a \\ N &= m_A a \\ a &= \frac{N}{m_A} \dots\dots (2) \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \Sigma F_y &= 0 \text{ (diam)} \\ f &= w \\ \mu N &= m_A g \\ \mu &= \frac{m_A g}{N} \dots\dots (3) \end{aligned}$$

Substitusi persamaan (2) ke persamaan (1) dan harus diingat $N'=N$ (pasangan aksi-reaksi)

$$N' = F - m_B \left[\frac{N}{m_A} \right] \Leftrightarrow N = F - N \left[\frac{m_B}{m_A} \right] \Leftrightarrow N \left[1 + \frac{m_B}{m_A} \right] = F \Leftrightarrow N = \frac{F}{1 + \frac{m_B}{m_A}} \dots\dots (4)$$

Substitusi persamaan (4) ke persamaan (3)

$$\mu = \frac{m_A g}{\frac{F}{1 + \frac{m_B}{m_A}}} = \frac{m_A g \left[1 + \frac{m_B}{m_A} \right]}{F} = \frac{m_A g \left[\frac{m_A + m_B}{m_A} \right]}{F} \Leftrightarrow \mu = \frac{g \left[m_A + m_B \right]}{F}$$

$$\mu = \frac{10 \left[2 + 3 \right]}{60} = \frac{5}{6}$$

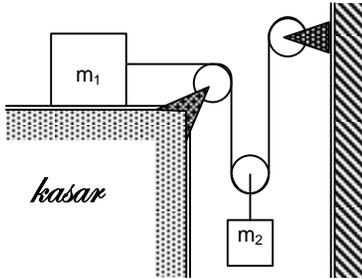
Created by : Ir.Esron Butar-Butar

Bimbingan Belajar

INTEN GROUP

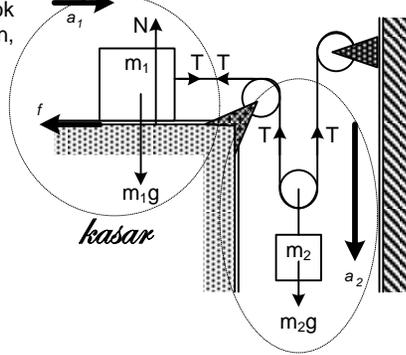
Problem 3

Dua buah balok $m_1 = 4 \text{ kg}$ dan $m_2 = 8 \text{ kg}$ dihubungkan dengan sistem katrol seperti gambar. Koefisien gesekan antara balok m_1 dan permukaan adalah 0,25. Jika tiap katrol dianggap licin, tentukan percepatan ke bawah yang dialami balok m_2 .



Solve

Gambarkan gaya-gaya yang bekerja pada benda



Tinjau masing-masing benda secara terpisah

Benda m_1

$$\begin{aligned} \Sigma F_x &= m_1 a_1 \\ T - f &= m_1 a_1 \\ T - \mu N &= m_1 a_1 \\ T &= m_1 a_1 + \mu N \dots (1) \\ \Sigma F_y &= 0 \\ N &= m_1 g \dots (2) \end{aligned}$$

Benda m_2

$$\begin{aligned} \Sigma F_y &= m_2 a_2 \\ m_2 g - 2T &= m_2 a_2 \dots (3) \end{aligned}$$

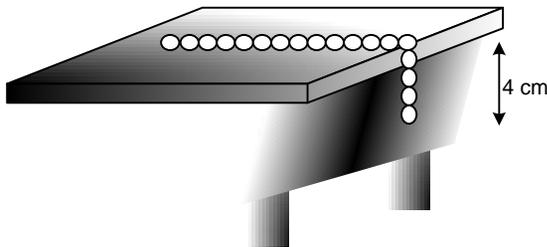
Benda m_1 akan bergerak 2 kali lebih cepat dari m_2 karena m_2 ditahan oleh 2 tali T , sehingga $a_1 = 2 a_2$. Substitusi (2) ke (1), kemudian ke (3).

$$\begin{aligned} m_2 g - 2T &= m_2 a_2 \\ m_2 g - 2[m_1(2a_2) + \mu(m_1 g)] &= m_2 a_2 \end{aligned}$$

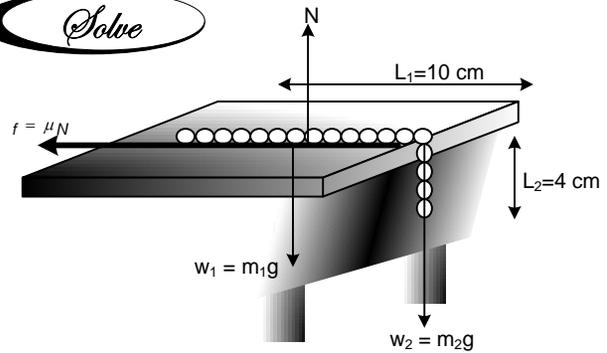
$$\begin{aligned} a_2 &= \frac{g[m_2 - 2\mu m_1]}{4m_1 + m_2} \\ a_2 &= \frac{10[8 - 2 \cdot 0,25 \cdot 4]}{4 \cdot 4 + 8} \\ a_2 &= 2,5 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

Problem 4

Sebuah rantai homogen dengan panjang tali 14 cm terletak sebagian pada meja horizontal dan sebagian lagi sepanjang 4 cm terjuntai pada tepi meja. Tentukan koefisien gesekan minimum antara rantai dan permukaan meja agar rantai tidak meluncur jatuh dari meja.



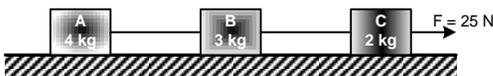
Solve



Agar rantai diam, maka gaya gesek yang menahan rantai harus sama besarnya dengan gaya berat rantai yang terjuntai di tepi meja. Massa rantai sebanding dengan panjang rantai

$$\begin{aligned} f &= w_2 \\ \mu N &= m_2 g \\ \mu(m_1 g) &= m_2 g \\ \mu &= \frac{m_2}{m_1} \approx \frac{L_2}{L_1} = \frac{4}{10} = 0,4 \end{aligned}$$

Problem 5



Koefisien gesekan permukaan-permukaan yang bersentuhan adalah 0,25. tentukan perbandingan besarnya tegangan tali antara A dan B dengan besarnya tegangan tali antara B dan C

Solve

Tinjau masing-masing benda secara terpisah

$$\Sigma F = m_A a$$

$$T_{AB} - f_A = m_A a$$

$$T_{AB} - \mu m_A g = m_A a$$

$$T_{AB} = m_A (a + \mu g)$$

$$(a + \mu g) = \frac{T_{AB}}{m_A} \dots (1)$$

$$\Sigma F = m_B a$$

$$T_{BC} - T_{AB} - f_B = m_B a$$

$$T_{BC} - T_{AB} - \mu m_B g = m_B a$$

$$T_{AB} = T_{BC} - m_B (a + \mu g) \dots (2)$$

$$\Sigma F = m_C a$$

$$F - T_{BC} - f_C = m_C a$$

$$F - T_{BC} - \mu m_C g = m_C a$$

$$T_{BC} = F - m_C (a + \mu g) \dots (3)$$

$$T_{AB} = T_{BC} - m_B (a + \mu g) \dots (2)$$

Substitusi (1) ke (1) dan (2)

$$T_{AB} = T_{BC} - m_B \frac{T_{AB}}{m_A} \Leftrightarrow T_{AB} \left[1 + \frac{m_B}{m_A} \right] = T_{BC} \Leftrightarrow \frac{T_{AB}}{T_{BC}} = \frac{1}{1 + \frac{m_B}{m_A}} = \frac{m_A}{m_A + m_B} = \frac{4}{4 + 3} = \frac{4}{7}$$