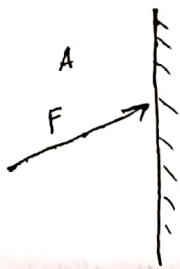


A. PERTANYAAN

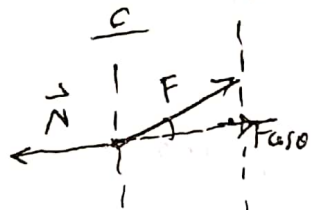
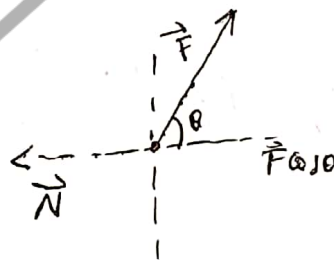
- ① Untuk membuat balok bergerak meluncur, kita harus mendorong lebih keras (besar) dari pada gaya gesek statis maksimum. Sekalinya balok bergerak (meluncur), kita memerlukan untuk mendorong dengan sebuah gaya yang sama dengan gaya gesek kinetik untuk menjaga gerakan balok.

②



-) Berdasarkan konsep aksi-reaksi, terjadi antara dinding dan tangan seseorang dengan besarnya sama dan berlawanan arah.

-) Gaya normal adalah gaya tekan permukaan dan arah tegak lurus bidang permukaan tsb.



untuk ketiga kasus, $\sum F_x = 0$

$$-N + F \cos \theta = 0 \rightarrow N = F \cos \theta$$

• untuk θ pada ketiga kasus

nilai

$$\theta_C < \theta_A < \theta_B, \text{ sehingga } \cos \theta_C > \cos \theta_A > \cos \theta_B$$

Jadi, urutan gaya normal dari yang terbesar adalah $N_C > N_A > N_B$.

- ③ Benda bergerak dengan kecepatan tetap, maka $a=0$, sehingga

$$\Sigma F = 0$$

- $\Sigma F = 0 \rightarrow$ artinya terdapat sejumlah gaya yang bekerja pada benda dengan jumlah total adalah nol.

A) \rightarrow Benar \rightarrow karena $V = \text{konstan}$ berarti jika ada a , $a \rightarrow$ disebabkan F
 $\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$

B) Salah \rightarrow karena jika satu gaya, maka akan terdapat $a \rightarrow$ perubahan kecepatan

$$F = ma$$

\downarrow
satu gaya

C) Benar \rightarrow dua gaya dapat bernilai nol jika berlawanan arah dengan nilai sama

$$\Sigma F = 0 \rightarrow F_1 - F_2 = 0$$

D) Benar \rightarrow tiga gaya dapat bernilai nol, $\rightarrow \Sigma F = 0$

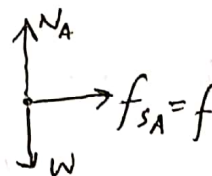
④ Jawaban: B ($f_{sA} = f_{sB} = f_{sC}/2$)

Penjelasan:

\rightarrow gaya gesek A dan B adalah f , berarah ke kanan.

$$f_{sA} = f$$

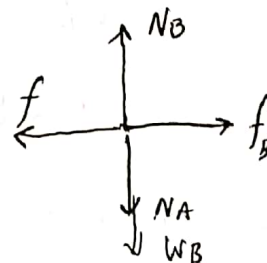
Balok A



\rightarrow gaya gesek pada C

$$f_{sB} = 2f - f = +f$$

Balok B

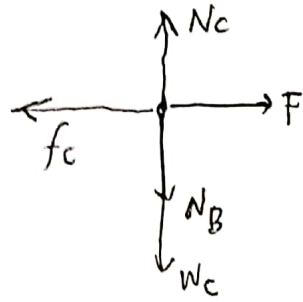


$$N_B = W_A + W_B$$

$$N_B = 2N_A$$

$$f_B = 2f$$

4) Untuk balok C



$$f_c = f_B = 2f$$

$$f_{sc} = 2f$$

Sehingga $f_{s1} = f_{sB} = \frac{f_{sc}}{2}$

$$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$$

$$f \quad f \quad \frac{2f}{2} = f$$

5) Jawaban : B

penjelasan : Hukum Newton ketiga menyatakan bahwa Paul dan Tom memberikan gaya yang besarnya, terhadap masing-masing.

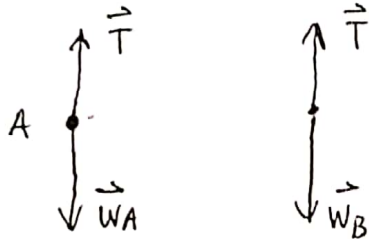
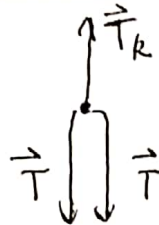
Berdasarkan hukum Newton kedua, besar dari tiap gaya ini adalah massa \times percepatan, $F = ma$, sehingga

$$F_{12} = F_{21}$$

$$m_{\text{paul}} a_{\text{paul}} = m_{\text{tom}} a_{\text{tom}}$$

$$\frac{m_{\text{paul}}}{m_{\text{tom}}} = \frac{a_{\text{tom}}}{a_{\text{paul}}} = \frac{1}{1,25} = \frac{100}{125} = \frac{4}{5} = 0,80$$

①

Diagram benda bebaspada bendaPada katrolGambar situasia) Tinjau benda A

$$\sum F_y = 0$$

$$T - W_A = 0$$

$$T = 25 \text{ N}$$

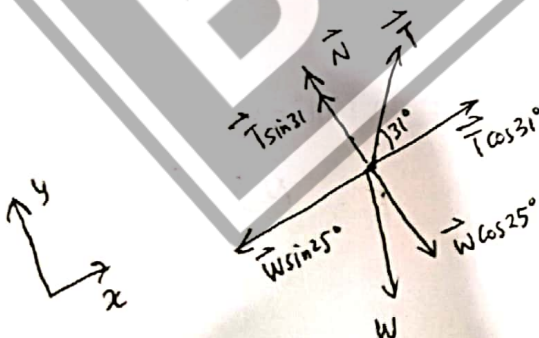
b) Tinjau katrol

$$\sum F_y = 0$$

$$T_R - 2T = 0$$

$$T_R = 2T$$

$$T_R = 2(25) = 50 \text{ N}$$

② a) Diagram benda bebasb) $\sum F_x = 0$

$$T \cos 31^\circ - W \sin 25^\circ = 0$$

$$T = \frac{W \sin 25^\circ}{\cos 31^\circ}$$

$$T = (1130)(9,8) \frac{\sin 25^\circ}{\cos 31^\circ}$$

$$T = 5460 \text{ N}$$

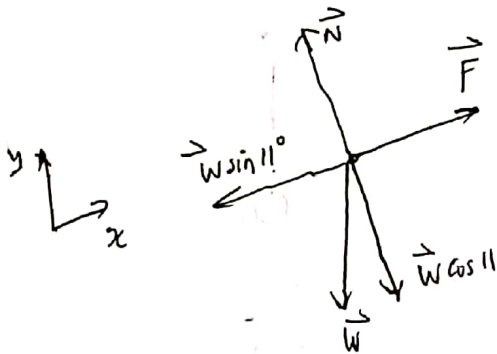
$$\textcircled{c} \sum F_y = 0 \rightarrow N + T \sin 31^\circ - W \cos 25^\circ = 0$$

$$N = W \cos 25^\circ - T \sin 31^\circ$$

$$N = 1130(9,8) \cos 25^\circ - 5460 \sin 31^\circ = 7220 \text{ N}$$

③ a) mendorong sejajar bidang miring

Diagram benda bebas



$$\sum F_x = 0$$

$$F - W \sin 11^\circ = 0$$

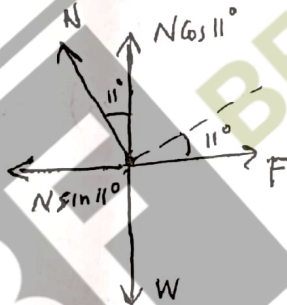
$$F = W \sin 11^\circ$$

$$F = 180(9,8) \sin 11^\circ$$

$$F = 337 \text{ N}$$

b) mendorong sejajar lantai

Diagram benda bebas



$$\sum F_y = 0 \rightarrow N \cos 11^\circ - W = 0$$

$$N = \frac{W}{\cos 11^\circ} \quad \dots \dots \dots 1)$$

$$\sum F_x = 0$$

$$F - N \sin 11^\circ = 0$$

$$F = \frac{N \sin 11^\circ}{1}$$

$$\text{Sehingga: } F = \left(\frac{W}{\cos 11^\circ} \right) \sin 11^\circ$$

$$F = W \tan 11^\circ = 343 \text{ N}$$

4

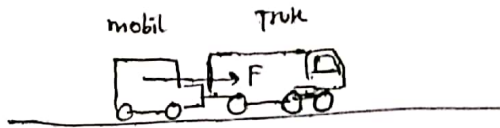


Diagram bebas mobil

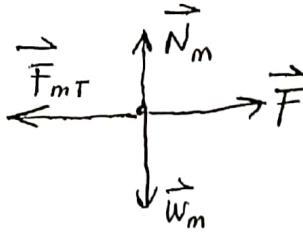


Diagram bebas Truk



a) Kita tinjau mobil.

$$\sum F_x = ma$$

$$F - F_{mT} = m_m a$$

$$4500 - F_{mT} = 1000 a \quad \text{--- 1)}$$

Sehingga :

$$4500 - F_{mT} = 1000 \left(\frac{F_{Tm}}{2000} \right)$$

$$4500 = \frac{1}{2} F_{mT}$$

$$4500 = \frac{3}{2} F_{mT} \rightarrow F_{mT} = 3000 \text{ N}$$

b) Gaya Truk pada mobil = $F_{Tm} = F_{mT} = 3000 \text{ N}$

Tinjau Truk

$$\sum F_x = ma$$

$$F_{Tm} = m_T a$$

$$F_{Tm} = 2000 a$$

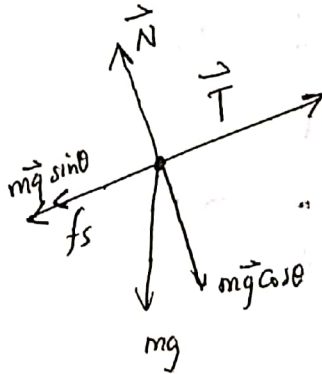
$$a = \frac{F_{Tm}}{2000}$$

$$F_{mT} = F_{Tm}$$

5

Diagram bebas benda

untuk m



untuk benda 2kg



tinjau m

a) $\Sigma F_x = 0$ (tidak tergelincir artinya diam)

$$T - mg \sin \theta - f_s = 0$$

$$T = mg \sin \theta + \mu_s mg \cos \theta$$

maka kita dapatkan,

$$19,6 = m(9,8) \sin 20^\circ + mg \cos \theta (\mu_s)$$

$$2 = m \sin 20^\circ + m(9,8) \cos 20^\circ \mu_s$$

$$m = \frac{2}{\sin 20^\circ}$$

$$m = 5,8 \text{ kg}$$

tinjau benda 2kg

$$\Sigma F_y = 0$$

$$T - mg = 0$$

$$T = mg$$

$$= 2(9,8)$$

$$T = 19,6 \text{ N}$$

$$2 = m \sin 20^\circ + m \cos 20^\circ (0,8)$$

$$2 = 0,34 \text{ m} + 0,75 \text{ m}$$

$$m = 1,90 \text{ kg}$$

b) jika m didorong sedikit, maka ada percepatan (gerak)

percepatan minimum \rightarrow untuk menggerak balok m (sedikit)

6) lama waktu paket A mencapai bagian bawah dapat dicari

dari persamaan GLBB

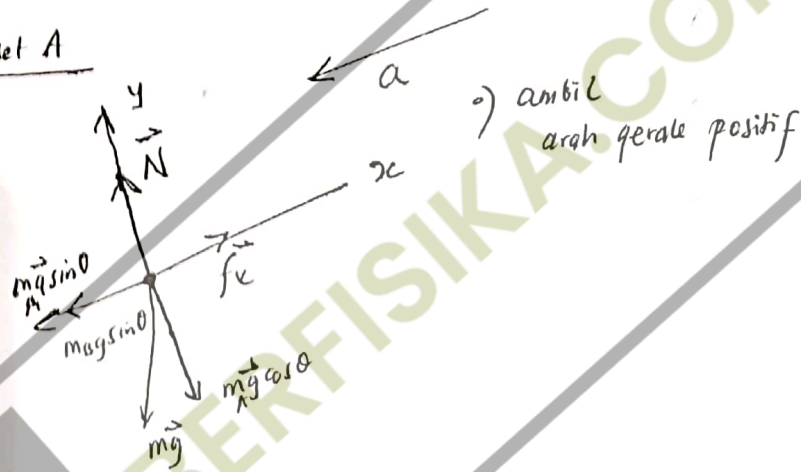
$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$x = 0 + 0 + \frac{1}{2} a t^2$$

$$\text{Sehingga } t = \sqrt{\frac{2x}{a}}$$

$$x = 2 \text{ m}$$

linda lintang paket A



$$\Sigma F_x = 0$$

$$m_A g \sin \theta + m_B g \sin \theta - f_k = m_A a$$

$$a = \frac{m_A g \sin \theta + m_B g \sin \theta - \mu_k m_A g \cos \theta}{m_A}$$

$$a = g \sin \theta + \frac{m_B}{m_A} g \sin \theta - \mu_k g \cos \theta$$

$$= 9,8 \sin 20^\circ + \frac{10}{5} (9,8) \sin 20^\circ - 0,2 (9,8) \cos 20^\circ$$

$$a = 3,35 + 6,7 - 1,84 = 8,21 \text{ m/s}^2$$

6

Sehingga

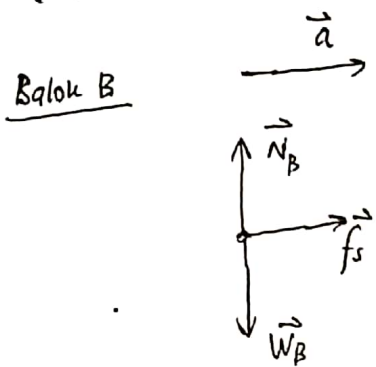
$$t = \sqrt{\frac{2x}{a}}$$

$$= \sqrt{\frac{2(2)}{8,21}}$$

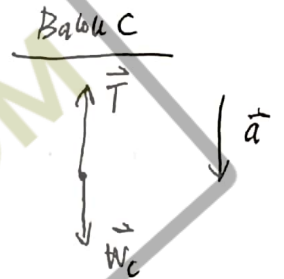
$$t = 0,69 \text{ s} \approx 0,7 \text{ s}$$

7

Diagram bebas tiap balok



$$f_s = \mu_s m_B g$$



Tinjau balok B

$$\sum \vec{F}_x = m_B a$$

$$f_s = m_B a$$

$$\mu_s N_B = m_B a$$

$$\mu_s m_B g = m_B a$$

$$a = \mu_s g$$

Tinjau balok A

$$\sum \vec{F}_x = m_A a$$

$$T - f_s = m_A a$$

$$T = f_s + m_A a$$

$$= \mu_s m_B g + m_A (\mu_s g)$$

$$T = \mu_s g (m_A + m_B)$$

Tinjau balok C

$$W_C - T = m_C a$$

$$m_C g - \mu_s g (m_A + m_B) = m_C a$$

$$m_C g = \mu_s g (m_A + m_B) + m_C \mu_s g$$

$$m_C = \mu_s (m_A + m_B + m_C)$$

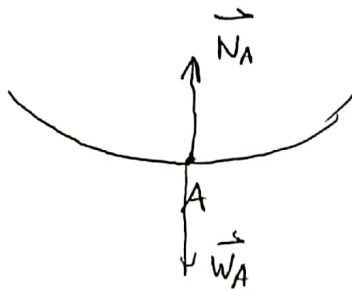
$$m_C (1 - \mu_s) = \mu_s (m_A + m_B)$$

$$m_C = \frac{\mu_s (m_A + m_B)}{1 - \mu_s}$$

$$m_C = 39 \text{ kg}$$

- 8) Terapkan $\Sigma F = ma$ untuk mobil. mobil memiliki percepatan a_{rad}/a_{sp} yang mengarah kepusat lintasan lingkaran.

a)



pada titik A (paling bawah),

$$\Sigma F_{sp} = m a_{sp}$$

$$N_A - W_A = m \frac{v^2}{R}$$

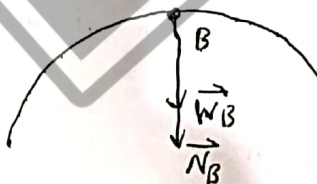
$$N_A = m_A g + m_A \frac{v^2}{R}$$

$$= m_A \left(g + \frac{v^2}{R} \right)$$

$$= 1,60 \left(9,8 + \frac{(12)^2}{5} \right)$$

$$N_A = 61,8 \text{ N}$$

b)



pada titik B,

$$\Sigma F_{sp} = m a_{sp}$$

$$N_B + W_B = \frac{mv^2}{R}$$

$$N_B = \frac{mv^2}{R} - W_B = \frac{1,6(12)^2}{5} - 1,6(9,8)$$

$$N_B = 30,4 \text{ N} //$$

9

Dengan menggunakan persamaan Hukum Newton kedua,

$$\sum F_y = ma$$

$$2T - mg = ma$$

$$2T = m(g + a)$$

$$T = \frac{m}{2}(g + a)$$

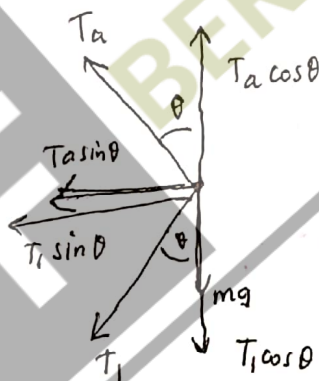
$$= \frac{80}{2}(9,8 + 0,2)$$

$$= 40(10)$$

$$T = 400 \text{ N}$$

10

Diagram benda bebas



Balok memiliki percepatan

$$a_{rad} = \frac{v^2}{r} \text{ berarah ke kiri}$$

pada gambar (di soal).

Terapkan $\sum F = ma$ untuk balok.

Balok bergerak dalam sebuah lingkaran horizontal dengan jari-jari,

$$r = \sqrt{(1,25)^2 + (1)^2} = 0,75 \text{ m}$$

$$\cos \theta = \frac{1 \text{ m}}{1,25 \text{ m}} \rightarrow \theta = 36,9^\circ$$

$$a) \sum F_y = ma_y \rightarrow T_a \cos \theta - T_i \cos \theta - mg = 0$$

10) a) $T_1 = T_a - \frac{mg}{\cos \theta} = 80 - \frac{4(9,8)}{\cos 36,9^\circ} = 31 \text{ N}$

b) $\sum F_x = ma_x$

$$(T_a + T_1) \sin \theta = \frac{mv^2}{r}$$

$$V = \sqrt{\frac{r(T_a + T_1) \sin \theta}{m}} = \sqrt{\frac{0,75(80 + 31) \sin 36,9^\circ}{4}}$$

$$V = 3,53 \text{ m/s}$$

c) jumlah putaran tiap detik adalah

$$\frac{V}{2\pi r} = \frac{3,53 \text{ m/s}}{2\pi(0,75 \text{ m})} = 0,749 \text{ putaran/s}$$

$$= 44,9 \text{ putaran/menit}$$

d) jika $T_1 \rightarrow 0$ $T_a \cos \theta = mg \rightarrow T_a = \frac{mg}{\cos \theta} = \frac{4(9,8)}{\cos 36,9^\circ} = 49 \text{ N}$

$$T_a \sin \theta = \frac{mv^2}{r} \rightarrow V = \sqrt{\frac{r T_a \sin \theta}{m}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,75(49) \sin 36,9^\circ}{4}} = 2,35 \text{ m/s}$$

jumlah putaran per menit

$$44,9 \text{ putaran/menit} \left(\frac{2,35 \text{ m/s}}{3,53 \text{ m/s}} \right) = 29,9 \text{ putaran/menit}$$

jadi, yg terjadi
 $T_1 \rightarrow 0$