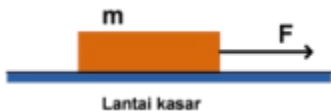


SOAL GAYA GESEK

Contoh Soal dan Pembahasan Kursiguru.com

Soal No. 1

Perhatikan gambar berikut!

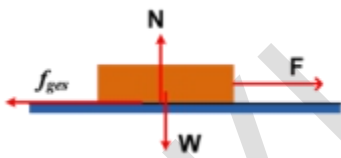


Benda bermassa $m = 10 \text{ kg}$ berada di atas lantai kasar ditarik oleh gaya $F = 12 \text{ N}$ ke arah kanan. Jika koefisien gesekan statis antara benda dan lantai adalah $0,2$ dengan koefisien gesekan kinetis $0,1$ tentukan besarnya :

- Gaya normal
- Gaya gesek antara benda dan lantai
- Percepatan gerak benda

Pembahasan

Gaya-gaya pada benda diperlihatkan gambar berikut:



- Gaya normal

$$\Sigma F_y = 0$$

$$N - W = 0$$

$$N - mg = 0$$

$$N - (10)(10) = 0$$

$$N = 100 \text{ N}$$

- Gaya gesek antara benda dan lantai

Cek terlebih dahulu gaya gesek statis maksimum yang bisa terjadi antara benda dan lantai:

$$f_{\text{smaks}} = \mu_s N$$

$$f_{\text{smaks}} = (0,2)(100) = 20 \text{ N}$$

Ternyata gaya gesek statis maksimum masih lebih besar dari gaya yang menarik benda (F) sehingga

benda masih berada dalam keadaan diam. Sesuai dengan hukum Newton untuk benda diam :

$$\Sigma F_x = 0$$

$$F - f_{\text{ges}} = 0$$

$$12 - f_{\text{ges}} = 0$$

$$f_{\text{ges}} = 12 \text{ N}$$

- Percepatan gerak benda

Benda dalam keadaan diam, percepatan benda NOL

Soal No. 2

Perhatikan gambar berikut, benda mula-mula dalam kondisi rehat!

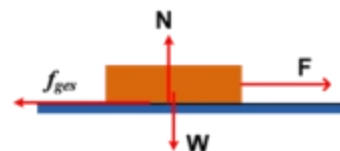


Benda bermassa $m = 10 \text{ kg}$ berada di atas lantai kasar ditarik oleh gaya $F = 25 \text{ N}$ ke arah kanan. Jika koefisien gesekan statis antara benda dan lantai adalah $0,2$ dengan koefisien gesekan kinetis $0,1$ tentukan besarnya :

- Gaya normal
- Gaya gesek antara benda dan lantai
- Percepatan gerak benda
- Jarak yang ditempuh benda setelah 2 sekon

Pembahasan

Gaya-gaya pada benda diperlihatkan gambar berikut:



- Gaya normal

$$\Sigma F_y = 0$$

$$N - W = 0$$

$$N - mg = 0$$

$$N - (10)(10) = 0$$

$$N = 100 \text{ N}$$

- Gaya gesek antara benda dan lantai

Cek terlebih dahulu gaya gesek statis maksimum

yang bisa terjadi antara benda dan lantai:

$$f_{\text{smaks}} = \mu_s N$$

$$f_{\text{smaks}} = (0,2)(100) = 20 \text{ N}$$

Ternyata gaya yang gesek statis maksimum (20 N) lebih kecil dari gaya yang menarik benda (25 N), Sehingga benda bergerak. Untuk benda yang bergerak gaya geseknya adalah gaya gesek dengan koefisien gesek kinetis :

$$f_{\text{ges}} = f_k = \mu_k N$$

$$f_{\text{ges}} = (0,1)(100) = 10 \text{ N}$$

c) Percepatan gerak benda

Hukum Newton II :

$$\Sigma F_x = ma$$

$$F - f_{\text{ges}} = ma$$

$$25 - 10 = 10a$$

$$a = 15/10 = 1,5 \text{ m/s}^2$$

d) Jarak yang ditempuh benda setelah 2 sekon

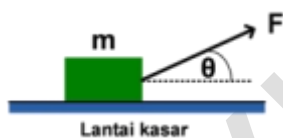
$$S = V_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

$$S = 0 + \frac{1}{2}(1,5)(2^2)$$

$$S = 3 \text{ meter}$$

Soal No. 3

Perhatikan gambar berikut, benda 5 kg mula-mula dalam kondisi tidak bergerak!



Jika sudut yang terbentuk antara gaya $F = 25 \text{ N}$ dengan garis mendatar adalah 37° , koefisien gesek kinetis permukaan lantai adalah 0,1 dan percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 tentukan nilai:

a) Gaya normal

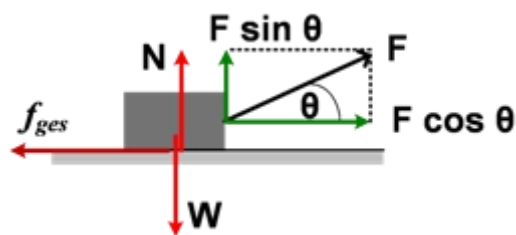
b) Gaya gesek

c) Percepatan gerak benda

($\sin 37^\circ = 0,6$ dan $\cos 37^\circ = 0,8$)

Pembahasan

Gaya-gaya pada benda diperlihatkan gambar berikut:



a) Gaya normal

$$\Sigma F_y = 0$$

$$N + F \sin \theta - W = 0$$

$$N = W - F \sin \theta = (5)(10) - (25)(0,6) = 35 \text{ N}$$

b) Gaya gesek

Jika dalam soal hanya diketahui koefisien gesek kinetis, maka dipastikan benda bisa bergerak, sehingga $f_{\text{ges}} = f_k$:

$$f_{\text{ges}} = \mu_k N$$

$$f_{\text{ges}} = (0,1)(35) = 3,5 \text{ N}$$

c) Percepatan gerak benda

$$\Sigma F_x = ma$$

$$F \cos \theta - f_{\text{ges}} = ma$$

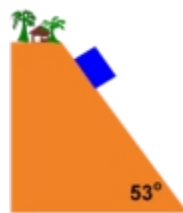
$$(25)(0,8) - 3,5 = 5a$$

$$5a = 16,5$$

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

Soal No. 4

Perhatikan gambar berikut, balok 100 kg diluncurkan dari sebuah bukit!



Anggap lereng bukit rata dan memiliki koefisien gesek 0,125. Percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 dan $\sin 53^\circ = 0,8$, $\cos 53^\circ = 0,6$. Tentukan nilai dari :

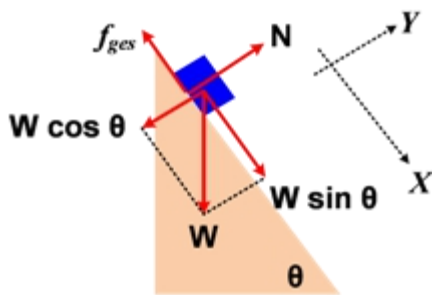
a) Gaya normal pada balok

b) Gaya gesek antara lereng dan balok

c) Percepatan gerak balok

Pembahasan

Gaya-gaya pada balok diperlihatkan gambar berikut:



a) Gaya normal pada balok

$$\Sigma F_y = 0$$

$$N - W \cos \theta = 0$$

$$N - mg \cos 53^\circ = 0$$

$$N - (100)(10)(0,6) = 0$$

$$N = 600 \text{ Newton}$$

b) Gaya gesek antara lereng dan balok

$$f_{ges} = \mu_k N$$

$$f_{ges} = (0,125)(600) = 75 \text{ newton}$$

c) Percepatan gerak balok

$$\Sigma F_x = ma$$

$$W \sin \theta - f_{ges} = ma$$

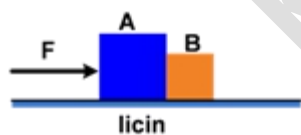
$$mg \sin 53^\circ - f_{ges} = ma$$

$$(100)(10)(0,8) - 75 = 100a$$

$$a = 725/100 = 7,25 \text{ m/s}^2$$

Soal No. 5

Balok A massa 40 kg dan balok B massa 20 kg berada di atas permukaan licin didorong oleh gaya F sebesar 120 N seperti diperlihatkan gambar berikut!



Tentukan :

a) Percepatan gerak kedua balok

b) Gaya kontak yang terjadi antara balok A dan B

Pembahasan

a) Percepatan gerak kedua balok

Tinjau sistem :

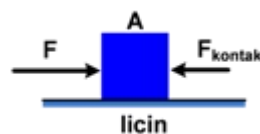
$$\Sigma F = ma$$

$$120 = (40 + 20) a$$

$$a = 120/60 \text{ m/s}^2$$

b) Gaya kontak yang terjadi antara balok A dan B

Cara pertama, Tinjau benda A :



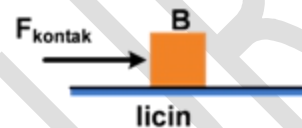
$$\Sigma F = ma$$

$$F - F_{kontak} = m_A a$$

$$120 - F_{kontak} = 40(2)$$

$$F_{kontak} = 120 - 80 = 40 \text{ Newton}$$

Cara kedua, Tinjau benda B :



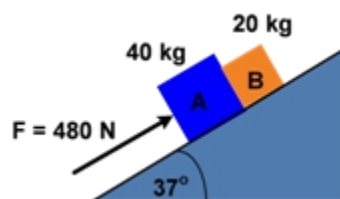
$$\Sigma F = ma$$

$$F_{kontak} = m_B a$$

$$F_{kontak} = 20(2) = 40 \text{ Newton}$$

Soal No. 6

Balok A dan B terletak pada permukaan bidang miring licin didorong oleh gaya F sebesar 480 N seperti terlihat pada gambar berikut!



Tentukan :

a) Percepatan gerak kedua balok

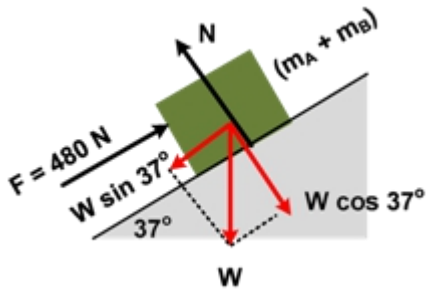
b) Gaya kontak antara balok A dan B

Pembahasan

a) Percepatan gerak kedua balok

Tinjau Sistem :

Gaya-gaya pada kedua benda (disatukan A dan B) terlihat pada gambar berikut:



$$\Sigma F = ma$$

$$F - W \sin 37^\circ = ma$$

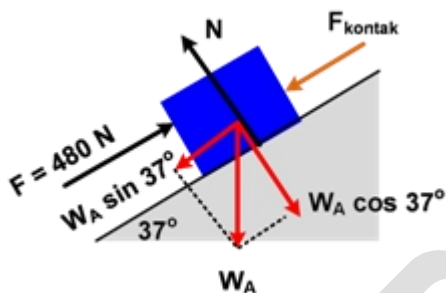
$$480 - (40 + 20)(10)(0,6) = (40 + 20) a$$

$$a = \frac{120}{60} = 2 \text{ m/s}^2$$

b) Gaya kontak antara balok A dan B

Cara pertama, tinjau balok A

Gaya-gaya pada balok A terlihat pada gambar berikut :



$$\Sigma F = ma$$

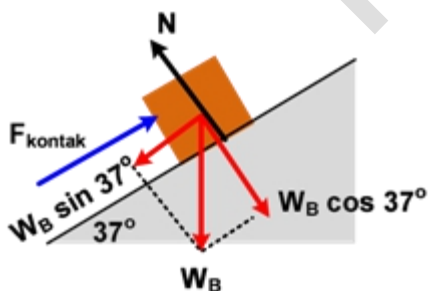
$$F - W_A \sin 37^\circ - F_{\text{kontak}} = m_A a$$

$$480 - (40)(10)(0,6) - F_{\text{kontak}} = (40)(2)$$

$$480 - 240 - 80 = F_{\text{kontak}}$$

$$F_{\text{kontak}} = 160 \text{ Newton}$$

Cara kedua, tinjau benda B



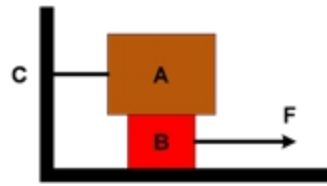
$$\Sigma F = ma$$

$$F_{\text{kontak}} - W_B \sin 37^\circ = m_B a$$

$$F_{\text{kontak}} - (20)(10)(0,6) = (20)(2)$$

$$F_{\text{kontak}} = 40 + 120 = 160 \text{ Newton}$$

Soal No. 7



Balok A beratnya 100 N diikat dengan tali mendatar di C (lihat gambar). Balok B beratnya 500 N. Koefisien gesekan antara A dan B = 0,2 dan koefisien gesekan antara B dan lantai = 0,5. Besarnya gaya F minimal untuk menggeser balok B adalah....newton

- A. 950
- B. 750
- C. 600
- D. 320
- E. 100

(Sumber Soal : UMPTN 1993)

Pembahasan

f_{AB} → gaya gesek antara balok A dan B

f_{BL} → gaya gesek antara balok B dan lantai

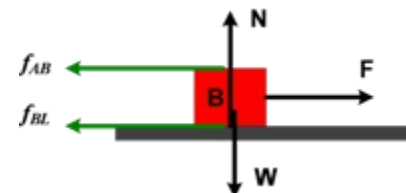
$$f_{AB} = \mu_{AB} N$$

$$f_{AB} = (0,2)(100) = 20 \text{ N}$$

$$f_{BL} = \mu_{BL} N$$

$$f_{BL} = (0,5)(100 + 500) = 300 \text{ N}$$

Tinjau benda B



$$\Sigma F_x = 0$$

$$F - f_{AB} - f_{BL} = 0$$

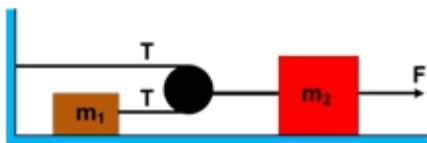
$$F - 20 - 300 = 0$$

$$F = 320 \text{ Newton}$$

Soal No. 8

Benda pertama dengan massa $m_1 = 6 \text{ kg}$ dan

benda kedua dengan massa $m_2 = 4 \text{ kg}$ dihubungkan dengan katrol licin terlihat pada gambar berikut !



Jika lantai licin dan m_2 ditarik gaya ke kanan $F = 42 \text{ Newton}$, tentukan :

- Percepatan benda pertama
- Percepatan benda kedua
- Tegangan tali T

Pembahasan

a) Percepatan benda pertama
Hubungan antara percepatan benda pertama (a_1) dan percepatan benda kedua (a_2) adalah:

$$a_1 = 2a_2$$

atau

$$a_2 = \frac{1}{2}a_1$$

Tinjau m_2



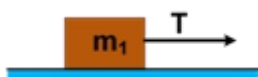
$$F - 2T = m_2 a_2$$

$$42 - 2T = 4a_2$$

$$42 - 2T = 4(\frac{1}{2})a_1$$

$$42 - 2T = 2a_1 \quad (\text{Pers. 1})$$

Tinjau m_1



$$T = m_1 a_1$$

$$T = 6 a_1 \quad (\text{Pers. 2})$$

Gabung **Pers. 1** dan **Pers. 2**

$$42 - 2T = 2a_1$$

$$42 - 2(6a_1) = 2a_1$$

$$42 = 14 a_1$$

$$a_1 = \frac{42}{14} = 3 \text{ m/s}^2$$

b) Percepatan benda kedua

$$a_2 = \frac{1}{2}a_1$$

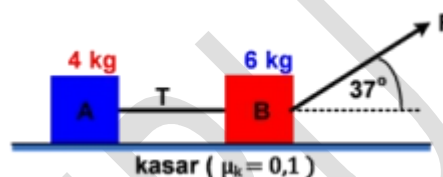
$$a_2 = \frac{1}{2}(3) = 1,5 \text{ m/s}^2$$

c) Tegangan tali T

$$T = 6a_1 = 6(3) = 18 \text{ Newton}$$

Soal No. 9

Massa A = 4 kg, massa B = 6 kg dihubungkan dengan tali dan ditarik gaya $F = 40 \text{ N}$ ke kanan dengan sudut 37° terhadap arah horizontal!

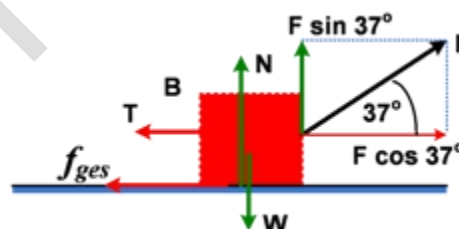


Jika koefisien gesekan kinetis kedua massa dengan lantai adalah 0,1 tentukan:

- Percepatan gerak kedua massa
- Tegangan tali penghubung antara kedua massa

Pembahasan

Tinjauan massa B :



Nilai gaya normal N :

$$\Sigma F_y = 0$$

$$N + F \sin 37^\circ = W$$

$$N + (40)(0,6) = (6)(10)$$

$$N = 60 - 24 = 36 \text{ N}$$

Besar gaya gesek :

$$f_{gesB} = \mu_k N$$

$$f_{gesB} = (0,1)(36) = 3,6 \text{ N}$$

Hukum Newton II:

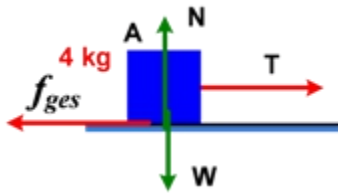
$$\Sigma F_x = ma$$

$$F \cos 37^\circ - f_{gesB} - T = ma$$

$$(40)(0,8) - 3,6 - T = 6 a$$

$$28,4 - T = 6 a \rightarrow (\text{persamaan 1})$$

Tinjauan gaya-gaya pada massa A



$$\begin{aligned} \Sigma F_x &= ma \\ T - f_{ges,A} &= ma \\ T - \mu_k N &= ma \\ T - \mu_k mg &= ma \\ T - (0,1)(4)(10) &= 4a \\ T &= 4a + 4 \rightarrow \text{Persamaan 2} \end{aligned}$$

Gabung 1 dan 2

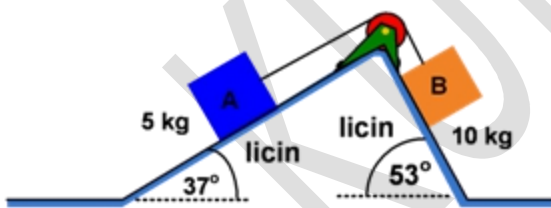
$$\begin{aligned} 28,4 - T &= 6a \\ 28,4 - (4a + 4) &= 6a \\ 24,4 &= 10a \\ a &= 2,44 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

b) Tegangan tali penghubung antara kedua massa

$$\begin{aligned} T &= 4a + 4 \\ T &= 4(2,44) + 4 \\ T &= 13,76 \text{ Newton} \end{aligned}$$

Soal No. 10

Diberikan gambar sebagai berikut!

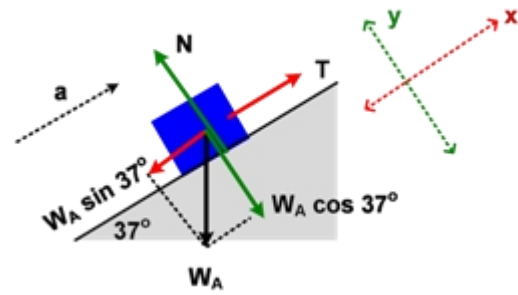


Jika massa katrol diabaikan, tentukan:

- a) Percepatan gerak kedua benda
- b) Tegangan tali penghubung kedua benda

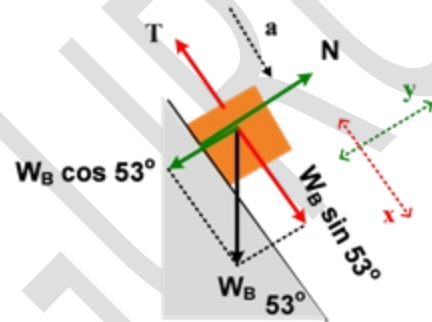
Pembahasan

Tinjau A



$$\begin{aligned} \Sigma F_x &= ma \\ T - W_A \sin 37^\circ &= m_A a \\ T - (5)(10)(0,6) &= 5a \\ T - 30 &= 5a \rightarrow \text{(Persamaan 1)} \end{aligned}$$

Tinjau B



$$\begin{aligned} \Sigma F_x &= ma \\ W_B \sin 53^\circ - T &= m_B a \\ (10)(0,8) - T &= 10a \\ T &= 80 - 10a \rightarrow \text{(Persamaan 2)} \end{aligned}$$

Gabung 1 dan 2

$$\begin{aligned} T - 30 &= 5a \\ (80 - 10a) - 30 &= 5a \\ 15a &= 50 \\ a &= 50/15 = 10/3 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

b) Tegangan tali penghubung kedua benda

$$\begin{aligned} T - 30 &= 5a \\ T - 30 &= 5(10/3) \\ T &= 46,67 \text{ Newton} \end{aligned}$$