

1. sebuah balok kayu 10kg diletakan diatas lantai kasar yang memiliki koefisien gesekan 0,3 dan 0,2. Tentukan gaya gesekan yang bekerja pada balok dan percepatan balok jika balok didorong dengan gaya horizontal:

a. 15 N b. 30 N c. 40 N

Penyelesaian:

$$\mu_s = 0,3 \rightarrow f_s = \mu_s mg = 30 \text{ N}$$

$$\mu_k = 0,2 \rightarrow f_k = \mu_k mg = 20 \text{ N}$$

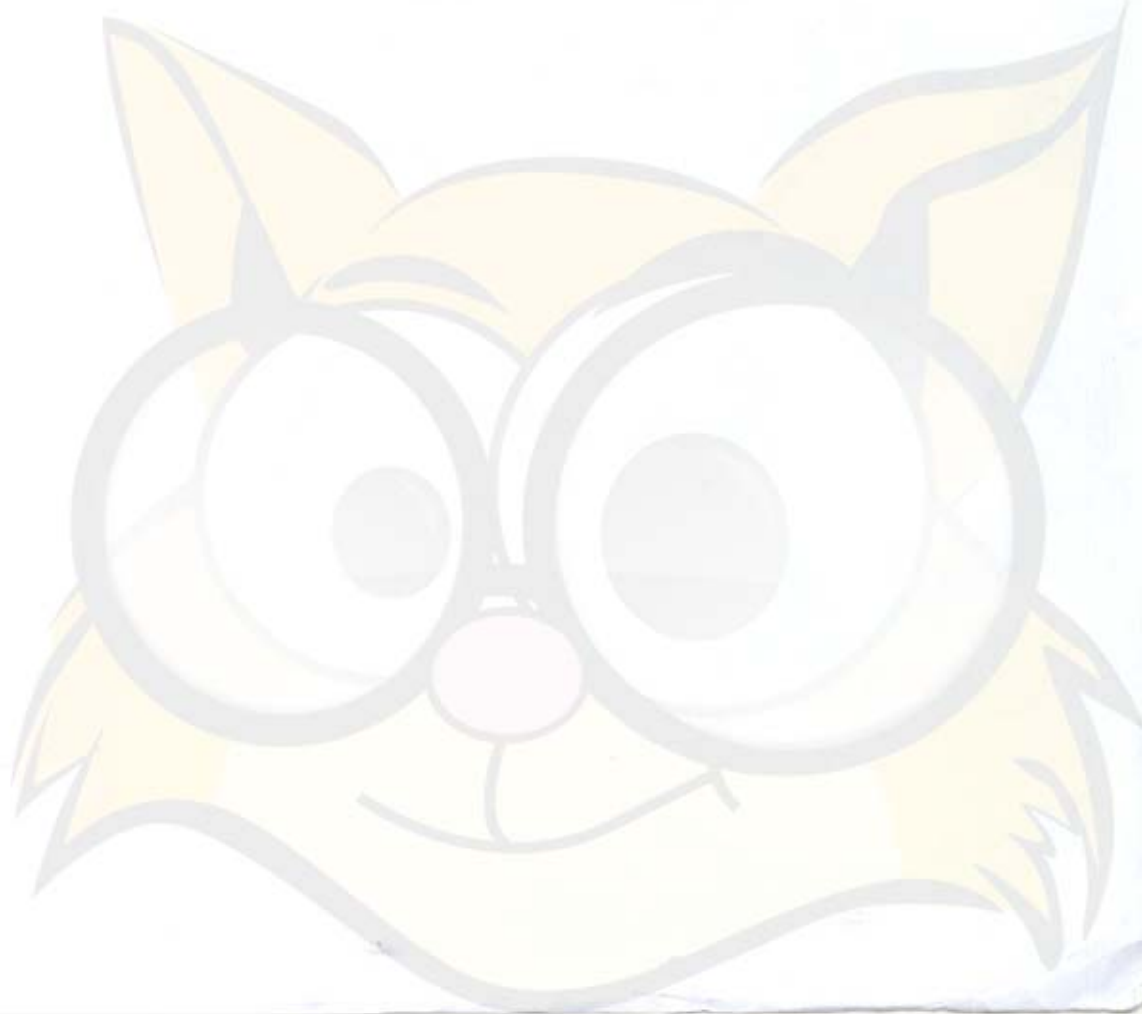
a. $F = 15 \text{ N} \rightarrow$ balok tidak bergerak

b. $F = 30 \text{ N} \rightarrow$ balok tepat akan bergerak $\rightarrow a = 0$

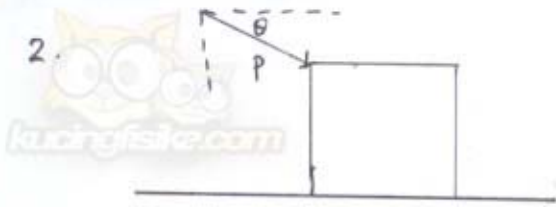
$$c. a = \frac{F - f_k}{m}$$

$$a = \frac{40 - 20}{10}$$

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



2.



Sebuah peti bermassa 50 kg, mula-mula diam diatas lantai horizontal yang kasar (koefisien gesekan adalah 0,1 dan 0,5). kemudian peti itu didorong dengan gaya P yang arahnya seperti pada gambar

jika $\sin \theta = 0,6$ dan $\cos \theta = 0,8$, tentukan gaya gesek dan percepatan yang dialami peti jika :

- a. $P = 200 \text{ N}$ b. $P = 300 \text{ N}$ c. $P = 400 \text{ N}$

Penyelesaian

a. $F_x = P \cos \theta = 160 \text{ N}$

$F_y = P \sin \theta = 120 \text{ N}$

$$\begin{aligned} f_s &= \mu_s (F_y + mg) \\ &= 0,5 (120 + 500) \\ &= 310 \text{ N} \end{aligned}$$

$a \rightarrow$ balok tidak bergerak

b. $F_x = P \cos \theta = 240 \text{ N}$

$F_y = P \sin \theta = 180 \text{ N}$

$$\begin{aligned} f_s &= \mu_s (F_y + mg) \\ &= 0,5 (180 + 500) \\ &= 340 \text{ N} \end{aligned}$$

$a \rightarrow$ balok tidak bergerak

c. $F_x = P \cos \theta = 320 \text{ N}$

$F_y = P \sin \theta = 240 \text{ N}$

$$\begin{aligned} f_s &= \mu_s (F_y + mg) \\ &= 0,5 (240 + 500) \\ &= 370 \text{ N} \end{aligned}$$

$a \rightarrow$ balok tidak bergerak.

3. Sebuah Peti 25 kg diam pada sebuah lantai dasar kasar. gaya horizontal 80 N diperlukan untuk mengusahakan agar peti itu ... atau bergesek. Setelah peti bergerak hanya diperlukan gaya 60 N untuk menjaga agar peti bergerak dengan kecepatan tetap. Hitunglah koefisien gesekan statis dan kinetis antara peti dan lantai

Penyelesaian

$$f_s = \mu_s mg$$

$$80 \text{ N} = \mu_s \cdot 25 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2$$

$$\mu_s = 0,32$$

$$f_k = \mu_k mg$$

$$60 \text{ N} = \mu_k 25 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2$$

$$\mu_k = 0,24$$

4. Sebuah kursi bermassa 100 kg didorong melintasi lantai oleh Herman dengan memberikan gaya horizontal 200 N. Mulai dari keadaan diam pada $t=0$, kursi dipercepat kedepan. Pada $t=3,0 \text{ s}$ kursi memiliki kelajuan 1,5 m/s. berapakah koefisien gesekan kinetis antara lantai dan kursi?

Penyelesaian

$$V_t = V_0 + at$$

$$1,5 = 0 + a \cdot 3$$

$$a = 0,5 \text{ m/s}^2$$

$$\sum F = m a$$

$$F - (\mu_k m g) = m a$$

$$200 - (\mu_k 100 \cdot 10) = 100 \cdot 0,5$$

$$\mu_k \times 100 \cdot 10 = 150$$

$$\mu_k = 0,15$$

5. Sebuah balok kayu meluncur pada bidang datar dengan kecepatan 19,6 m/s jika koefisien gesekan kinetis antara bidang dan balok adalah 0,2 berapa jauh dan berapa lama balok itu bergerak? ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)

Penyelesaian

$$f = \mu_k m g$$

$$f = m a$$

$$\mu_k m g = m a$$

$$a = \mu_k g$$

$$a = 0,2 \times 9,8$$

$$a = 1,96 \text{ m/s}^2$$

$$v_t^2 = v_0^2 - 2 a s$$

$$0 = 19,6^2 - 2 (1,96) s$$

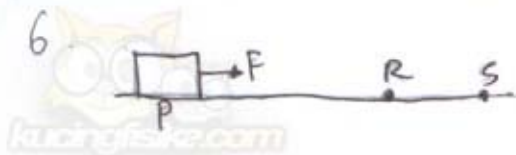
$$s = 98 \text{ m}$$

$$v_t = v_0 - 2 a t$$

$$0 = 19,6 - 2 (1,96) t$$

$$t = 5 \text{ s}$$

6



Sebuah benda dengan massa 10 kg (awalnya diam) bergeser dari P ke R karena gaya tetap $F = 80\text{ N}$ yang bekerja sepanjang geraknya. Jarak $PR = 225\text{ m}$ dan licin. Sedangkan RS kasar dengan koefisien gesekan kinetik 0,2. Jika $g = 10\text{ m/s}^2$, berapa jarak yang ditempuh selama 12 detik diukur dari P?

Penyelesaian

$$a = \frac{F}{m} = \frac{80\text{ N}}{10\text{ kg}} = 8\text{ m/s}^2$$

$$V_t^2 = V_0^2 + 2as$$

$$V_t^2 = 0 + 2(8)225$$

$$V_t = \sqrt{3600}$$

$$V_t = 60\text{ m/s}$$

Waktu tempuh dari P ke R $\rightarrow V_t = V_0 + at$

$$V_t = 60 = 0 + 8(t)$$

$$t = \frac{60}{8} = 7,5\text{ detik}$$

Pada lintasan RS:

$$a = \frac{F - f}{m} = \frac{F - \mu_k mg}{m}$$

$$a = \frac{80\text{ N} - 0,2 \cdot 10 \cdot 10}{10}$$

$$a = 6\text{ m/s}^2$$

$$s = V_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \quad \rightarrow \text{dng } t = (12 - 7,5)\text{ s} \quad \text{dan } V_0 = 60\text{ m/s}$$

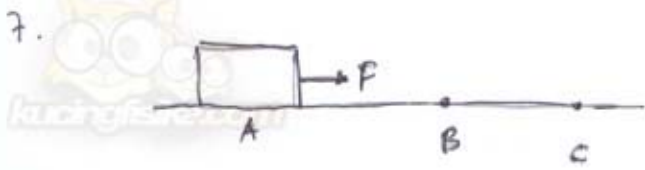
$$s = 60(4,5) + \frac{1}{2}(6)(4,5)^2$$

$$s = 270 + 81$$

$$s = 351\text{ m}$$

\rightarrow jadi $PS = PR + RS$

$$= 225 + 351 = 576\text{ m}$$



Sebuah benda dengan massa 10 kg (awalnya diam) bergeser dari A ke C karena gaya tetap sepanjang geraknya. jarak AB 250 m dan kasar, dengan koefisien gesekan kinetis 0,25, sedangkan BC licin. jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, berapa jarak yang ditempuh selama 12 detik pertama diukur dari A?

Penyelesaian

dalam soal ini kita harus mencari percepatan yang dialami oleh balok/benda terlebih dahulu:

$$a = \frac{F - f_k}{m}$$

Namun F tidak diketahui sehingga soal ini tidak dapat dikerjakan.

8. sistem pada gambar berikut ini sedang bergerak keatas dengan percepatan a . Hitung tegangan tali T_1 , T_2 , dan T_3 ketika sistem itu sedang bergerak



Penyelesaian

$$T_1 - (m_1 + m_2 + m_3)g = (m_1 + m_2 + m_3)a$$

$$T_1 = (m_1 + m_2 + m_3)(g + a)$$

$$T_1 - T_2 - m_1g = m_1a$$

$$T_2 = T_1 - m_1g - m_1a$$

$$T_2 = T_1 - m_1(g + a)$$

$$T_2 = (m_1 + m_2 + m_3)(g + a) - m_1(g + a)$$

$$T_2 = (g + a)(m_2 + m_3)$$



$$T_3 - m_3 g = m_3 a$$

$$T_3 = m_3 (g + a)$$

9. Sebuah mobil derek dengan massa 2000 kg menarik sebuah mobil bermassa 1200 kg. keduanya mengalami percepatan 2 m/s^2 . koefisien gesekan kinetis antara ban dan permukaan jalan 0,1.

Hitunglah:

a. gaya yang dihasilkan mobil derek itu

b. gaya tegangan tali yang menghubungkan kedua mobil

Penyelesaian

$$a. a = \frac{F - f_{ges}}{m_1 + m_2} = \frac{F - (m_1 + m_2) \mu g}{m_1 + m_2}$$

$$F = a(m_1 + m_2) + (m_1 + m_2) \mu g$$

$$F = (m_1 + m_2) (a + \mu g)$$

$$F = (2000 + 1200) (2 + 0,1 \cdot 10)$$

$$= 3200 + 2$$

$$= 6400 \text{ N}$$

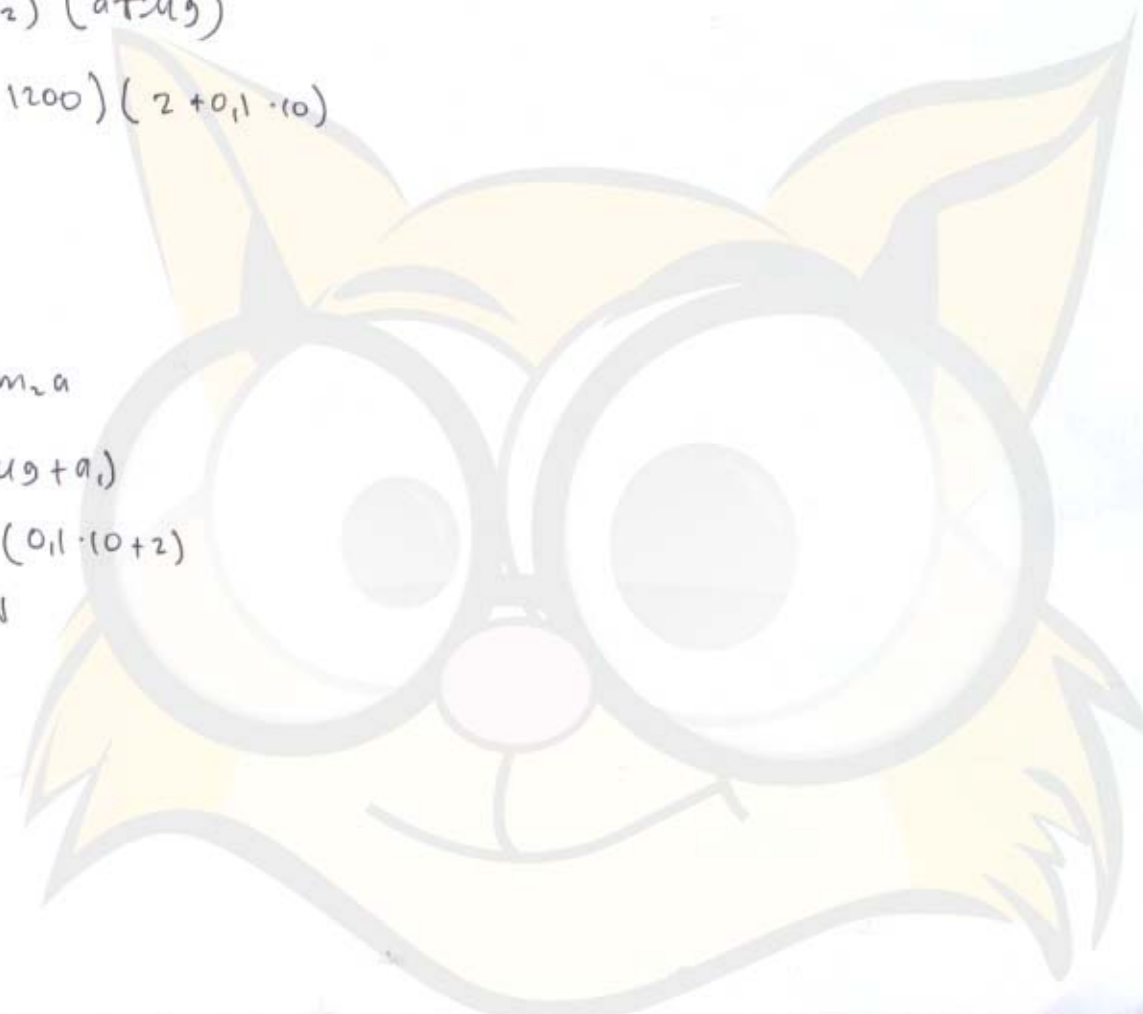
b.

$$T - \mu m_2 g = m_2 a$$

$$T = m_2 (\mu g + a)$$

$$= 1200 (0,1 \cdot 10 + 2)$$

$$= 3600 \text{ N}$$



10. Benda-benda A, B, dan C pada gambar berikut memiliki massa masing-masing 10 kg, 15 kg, dan 20 kg. Ketiga benda itu terletak pada bidang datar. Sebuah gaya F sebesar 135 N diberikan pada C.



- Tentukan Percepatan dan tegangan pada tiap kabel penghubung jika:
- bidang datar licin (gesekan diabaikan)
 - bidang datar kasar dengan koefisien gesekan kinetis 0,1

Penyelesaian

a. Percepatan sistem $\rightarrow a = \frac{F}{m_A + m_B + m_C} = \frac{135 \text{ N}}{10 \text{ kg} + 15 \text{ kg} + 20 \text{ kg}} = 3 \text{ m/s}^2$

$$F - T_2 = m_C \cdot a \rightarrow -T_2 = m_C \cdot a - F$$

$$-T_2 = 20 \cdot 3 - 135$$

$$T_2 = 75 \text{ N}$$

$$T_2 - T_1 = m_B \cdot a \rightarrow T_1 = T_2 - m_B \cdot a$$

$$T_1 = 75 \text{ N} - 15 \cdot 3$$

$$T_1 = 30 \text{ N}$$

b. Percepatan sistem $\rightarrow a = \frac{F - \mu_k (m_A + m_B + m_C) g}{m_A + m_B + m_C} = 2 \text{ m/s}^2$

$$F - T_2 - m_C \mu g = m_C a$$

$$T_2 = F - \mu m_C g - m_C a$$

$$T_2 = 135 - 0,1 \cdot 20 \cdot 10 - 20 \cdot 2$$

$$T_2 = 75 \text{ N}$$

$$T_2 - T_1 - m_B \mu g = m_B a$$

$$T_1 = T_2 - \mu m_B g - m_B a$$

$$T_1 = 75 - 0,1 \cdot 15 \cdot 10 - 15 \cdot 2$$

$$T_1 = 30 \text{ N}$$

11. Seorang siswa ingin menentukan koefisien gesekan antara karet dan suatu permukaan benda. Untuk itu dia menyiapkan sebuah penghapus karet dan permukaan bidang miring. Pada percobaan pertama, dia menaruh penghapus karet diatas bidang dan memperbesar kemiringan bidang sedikit demi sedikit. Dia mendapatkan bahwa penghapus tepat akan meluncur kebawah bidang jika sudut kemiringan bidang 37° terhadap arah horizontal ($\sin 37^\circ = 0,6$). Begitu penghapus bergerak hanya diperlukan kemiringan 30° agar penghapus bergerak dengan kecepatan tetap 6 m/s . Dari data-data itu, tentukanlah koefisien gesekan statis dan kinetis antara permukaan bidang dan karet.

Penyelesaian

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

$$\mu_s = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$$

$$\mu_s = 0,75$$

$$mg \sin 30^\circ = \mu_k mg \cos 30^\circ$$

$$\mu_k = \frac{\sin 30^\circ}{\cos 30^\circ}$$

$$\mu_k = \frac{1/2}{1/2 \sqrt{3}}$$

$$\mu_k = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

