

1. Gaya 50 N digunakan untuk menarik benda 10 kg sepanjang suatu meja datar. Jika gaya gesekan 15 N yang menghambat gerak bekerja pada benda itu, hitung:

- resultan gaya benda itu.
- Percepatan benda.

Jawab:

a.

$$\Sigma F = F - f = 50 - 15 = 35 \text{ N}$$

b.

$$\Sigma F = m a$$

$$a = \frac{\Sigma F}{m} = \frac{35 \text{ N}}{10 \text{ kg}} = 3,5 \text{ m/s}^2$$

2. pada suatu saat gaya hambat 250 N bekerja pada seorang penerjun payung. Jika massa penerjun berikut payungnya 75 kg, berapa percepatan jatuh ke bawah yang dialami penerjun saat itu?

Jawab:

$$\Sigma F = m a$$

$$m g - f = m a$$

$$a = g - \frac{f}{m} = 10 - \frac{250}{75}$$

$$a = 6,67 \text{ m/s}^2$$

3. sebuah lokomotif yang bermassa 800 kg mampu menarik gerbong yang bermassa 40000 kg dengan percepatan tetap 1,20 m/s<sup>2</sup> jika lokomotif digunakan untuk menarik gerbong yang bermassa 16000 kg, berapa percepatan yang dihasilkannya?

Jawab:

$$\Sigma F = m a$$

$$\Sigma F = (8000 \text{ kg} + 40000 \text{ kg}) \times 1,2 \text{ m/s}^2$$

$$\Sigma F = 57600 \text{ N}$$

$$\Sigma F = m a$$

$$57600 \text{ N} = (8000 \text{ kg} + 16000 \text{ kg}) a$$

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

4. sebuah gaya  $F$  yang dikerjakan pada sebuah benda bermassa  $m_1$  menghasilkan percepatan sebesar 4 m/s<sup>2</sup>. Gaya yang sama jika dikerjakan pada benda kedua bermassa  $m_2$  menghasilkan percepatan 12 m/s<sup>2</sup>.

a. berapa nilai  $m_1 / m_2$

b. berapa percepatan yang dihasilkan oleh  $F$  jika  $m_1$  dan  $m_2$  digabung?

Jawab:

a.

$$\Sigma F = m_1 a_1 = m_2 a_2$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{a_2}{a_1} = \frac{12}{4} = 3$$

b.

$$\Sigma F = (m_1 + m_2) a$$

$$a = \frac{\Sigma F}{(m_1 + m_2)} = \frac{m_1 a}{m_1 + \frac{1}{3} m_1}$$

$$a = \frac{4}{1 + \frac{1}{3}} = 3 \text{ m/s}^2$$

5. sebuah partikel yang bermassa 2 kg bergerak lurus menyusuri sumbu  $X$  dengan besar kecepatan mula-mula 3 m/s searah sumbu  $X$  positif. bila gaya 6 N searah sumbu  $X$  negatif bekerja pada partikel itu selama 3 s, tentukan kecepatan akhirnya.

Jawab:

$$a = \frac{\Sigma F}{m} = \frac{6}{2} = 3 \text{ m/s}^2$$

$$v_t = v_0 - a t$$

$$v_t = 3 - 3(3) = -6 \text{ m/s}$$

Kearah sumbu  $X$  negatif

6. sebuah pesawat terbang dengan massa  $20 \times 10^3$  kg mendarat pada landasan dengan kecepatan horizontal 90 m/s. jika pesawat berhenti setelah menempuh

jarak 100 m, hitung gaya pengereman yang bekerja pada pesawat itu.

Jawab:

$$v_t^2 = v_0^2 - 2aS$$

$$0 = v_0^2 - 2aS$$

$$a = \frac{v_0^2}{2S} = \frac{90^2}{2 \times 100} = 40,5 \text{ m/s}^2$$

$$F = ma = 20 \times 10^3 \times 40,5$$

$$F = 8,1 \times 10^5 \text{ N}$$

7. menurut suatu model sederhana jantung mamalia, pada tiap pulsa jantung, kira-kira 20 gram darah dipercepat dari 0,25 m/s menjadi 0,35 m/s selama waktu 0,1 s. hitung gaya yang dikerjakan oleh otot jantung mamalia.

Jawab:

$$v_t = v_0 + at$$

$$0,35 = 0,25 + 0,1a$$

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

$$F = ma$$

$$F = 0,02 \times 1$$

$$F = 0,02 \text{ N}$$

8. kotak bermassa 3 kg bergerak pada permukaan horizontal dengan kecepatan  $v_0$ . Gaya 18 N diberikan pada kotak dengan arah yang berlawanan dengan arah gerak kotak. Gaya itu memperlambat kotak sehingga menjadi setengah kecepatan semula setelah kotak menempuh jarak 9,0 m.

a. berapa lama kejadian tersebut berlangsung?

b. berapa besar  $v_0$  ?

Jawab:

$$F = ma$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{18}{3} = 6 \text{ m/s}^2$$

a.

$$v_t^2 = v_0^2 - 2as$$

$$\frac{1}{4}v_0^2 = v_0^2 - 2as$$

$$v_0 = \sqrt{\frac{8}{3}as}$$

$$v_t = v_0 - at$$

$$\frac{1}{2}v_0 = at$$

$$t = \frac{v_0}{2a} = \frac{\sqrt{\frac{8}{3}as}}{2a}$$

$$t = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{8s}{3a}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{8}{3} \times \frac{9}{6}}$$

$$t = 1 \text{ s}$$

b.

$$v_t^2 = v_0^2 - 2as$$

$$\frac{1}{4}v_0^2 = v_0^2 - 2as$$

$$v_0 = \sqrt{\frac{8}{3}as}$$

$$v_0 = \sqrt{\frac{8}{3} \times 6 \times 9}$$

$$v_0 = 12 \text{ m/s}$$

9. seorang akrobatik melompat dari menara setinggi 5 m diatas tumpukan pasir. Tumpukan pasir yang dipaang dibawah menara cukup dalam. Sewaktu akrobatik dekat dengan tumpukan pasir, ia menekuk lututnya sehingga dia masuk kedalam pasir dengan perlambatan tertentu dan kakinya masuk kedalam pasir sedalam 0,7 m. jika massa akrobatik itu 50 kg, hitunglah:

a. kecepatan sesaat sebelum kakinya masuk kedalam pasir.

b. gaya rata-rata yang dikerjakan pair kepada kaki akrobatik itu.

Jawab:

a.

$$v_t^2 = v_0^2 + 2gh$$

$$v_t = \sqrt{0 + 2(10)(5)} = 10 \text{ m/s}$$

b.

$$v_t' = v_t^2 - 2ah$$

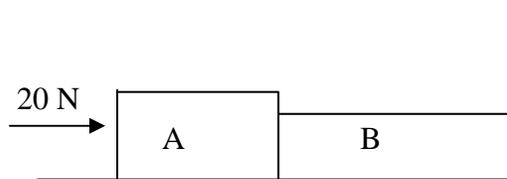
$$0 = v_t^2 - 2ah$$

$$a = \frac{v_t^2}{2h} = \frac{100}{2 \times 0,7} = 71,43 \text{ m/s}^2$$

$$F = ma = 50 \times 71,43$$

$$F = 3571,43 \text{ N}$$

10. tentukan gaya yang dikerjakan A pada B dan gaya yang dikerjakan B pada tembok.



Jawab:

$$\Sigma F = ma$$

$$20 \text{ N} - F_{BA} = 0$$

$$F_{BA} = 20 \text{ N}$$
  

$$\Sigma F = ma$$

$$20 \text{ N} - F_{BA} + F_{AB} - F_{BT} = 0$$

$$F_{BT} = 20 \text{ N}$$

11. seorang ibu (massa 50 kg) dan anaknya (25 kg) berhadapan satu sama lain pada lantai es (gesekan dapat

diabaikan). Dengan menempelkan telapak tangan mereka, mereka saling mendorong. Ibu mengerjakan gaya rata-rata 40 N pada anaknya. Berapakah percepatan masing-masing selama proses ini? Berapakah jarak pisah keduanya setelah 10 s?

Jawab:

$$a_{\text{anak}} = \frac{F}{m_{\text{anak}}} = \frac{40 \text{ N}}{25 \text{ kg}} = 1,6 \text{ m/s}^2$$

$$a_{\text{ibu}} = \frac{F}{m_{\text{ibu}}} = \frac{40 \text{ N}}{50 \text{ kg}} = 0,8 \text{ m/s}^2$$

Jarak pisah setelah 10 s:

$$S_{\text{ibu}} = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$S_{\text{ibu}} = 0 + \frac{1}{2} (0,8)(10)^2 = 40 \text{ m}$$

$$S_{\text{anak}} = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$S_{\text{anak}} = 0 + \frac{1}{2} (1,6)(10)^2 = 80 \text{ m}$$

$$\text{jarak pisah} = S_{\text{ibu}} + S_{\text{anak}} = 120 \text{ m}$$

12. sebuah benda memiliki berat 50 N dipermukaan bumi. Jika percepatan gravitasi bumi  $10 \text{ m/s}^2$ ; di Jupiter  $26 \text{ m/s}^2$ ; dan di Mars  $3,6 \text{ m/s}^2$ ,  
a. berapakah massa benda di bumi; Jupiter; dan Mars?

b. berapa berat benda di Jupiter dan di Mars?

Jawab:

a. massa benda selalu sama dimanapun juga, berarti massa benda tersebut baik di bumi, Jupiter, maupun Mars adalah sama

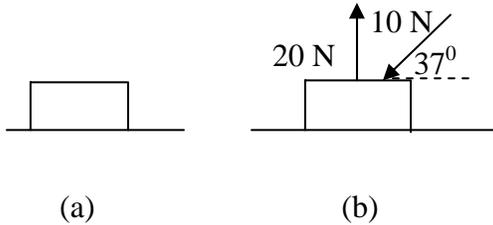
$$\text{yakni } \frac{w_B}{g_B} = \frac{50}{10} = 5 \text{ kg}$$

b.

$$w_j = m g_j = 5 \times 26 = 130 \text{ N}$$

$$w_m = m g_m = 5 \times 3,6 = 18 \text{ N}$$

13. sebuah kotak bermassa 5 kg terletak diatas lantai. Tentukan besar gaya normal yang dikerjakan lantai pada benda untuk tiap kasus pada gambar dibawah ini.



Jawab:

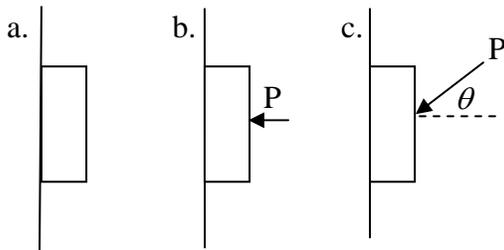
a.

$$\begin{aligned} \Sigma F_y &= 0 \\ mg - N &= 0 \\ N &= mg \\ N &= 5 \times 10 \\ N &= 50 \text{ N} \end{aligned}$$

b.

$$\begin{aligned} \Sigma F_y &= 0 \\ mg - 20 \text{ N} + 10 \text{ N} \sin 37^\circ - N &= 0 \\ N &= 36 \text{ N} \end{aligned}$$

14. pada setiap gambar berikut ini, massa benda 5 kg, sudut  $\theta$  adalah  $37^\circ$  ( $\sin 37^\circ = 0,6$ ), dan gaya luar  $P = 10 \text{ N}$ . hitunglah gaya normal yang dikerjakan bidang vertikal pada benda setiap gambar itu.



Jawab:

a.

$$\begin{aligned} \Sigma F &= 0 \\ N &= 0 \end{aligned}$$

b.

$$\begin{aligned} \Sigma F &= 0 \\ P - N &= 0 \\ N &= P = 10 \text{ N} \end{aligned}$$

c.

$$\begin{aligned} \Sigma F &= 0 \\ P \cos \theta - N &= 0 \\ N &= 10 \cos \theta \\ N &= 8 \text{ N} \end{aligned}$$

15. sebuah gaya horizontal 30 N dikerjakan pada batu bermassa 0,80 kg. gaya ini menjaga batu agar tetap berputar dengan kelajuan tetap dalam suatu lingkaran horizontal. Jika jari-jari lingkaran adalah 0,50 m, tentukanlah kelajuan batu tersebut.

Jawab:

$$\begin{aligned} F &= \frac{mv^2}{R} \\ v &= \sqrt{\frac{FR}{m}} = \sqrt{\frac{30 \times 0,5}{0,8}} = 4,33 \text{ m/s} \end{aligned}$$

16. seutas tali dengan panjang 0,8 m dapat mengerjakan gaya sebesar 4 N tanpa putus. Tali itu digunakan untuk mengayunkan suatu benda bermassa 0,50 kg dalam suatu lingkaran horizontal. Tentukan periode minimum dimana benda dapat diayunkan tanpa menyebabkan tali putus.

Jawab:

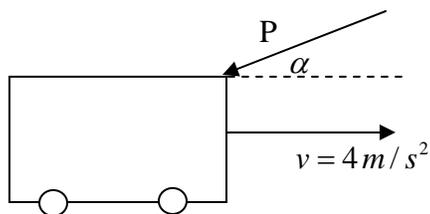
$$F = m\omega^2 R = m \left( \frac{2\pi}{T} \right)^2 R$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{mR}{F}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{0,5 \times 0,8}{4}}$$

$$T = 0,632\pi \text{ N}$$

17. sebuah peti kecil dengan massa 6 kg yang bertumpu pada kedua rodanya sedang melaju dengan kecepatan 4 m/s diatas lantai es horizontal, seperti terlihat pada gambar. Anggap tidak ada gesekan pada lantai es.



a. berapa besar gaya henti  $P$  yang membentuk sudut  $\alpha$  ( $\sin \alpha = 5/13$ ), yang mampu menghentikan peti setelah menempuh jarak 3,2 m?

b. berapa besar gaya normal yang dikerjakan lantai es pada tiap roda peti?

Jawab:

a.

$$v_i^2 = v_0^2 - 2as$$

$$0 = 4^2 - 2a(3,2)$$

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

$$P \cos \alpha = ma$$

$$P = \frac{ma}{\cos \alpha} = 6 \times 2,5 \times \frac{12}{13}$$

$$P = 13,84 \text{ N}$$

b.

$$\Sigma F_y = 0$$

$$mg + P \sin \alpha - N = 0$$

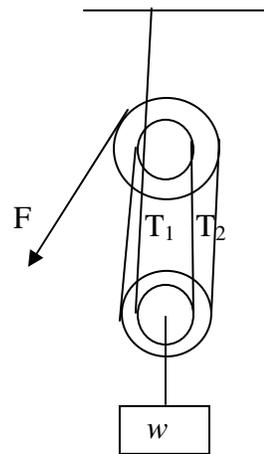
$$N = (6 \times 10) + (13,84 \times \frac{5}{13})$$

$$N = 66,25 \text{ N}$$

Gaya normal pada tiap roda:

$$\frac{66,25}{2} = 33,125 \text{ N}$$

18. sebuah system katrol adalah sebuah mesin sederhana yang digunakan untuk mengangkat benda berat. Untuk susunan yang ditunjukkan pada gambar, berapakah besar gaya  $F$  yang harus dikerjakan untuk menahan sebuah beban seberat  $w$  tetap di tempatnya. Abaikan massa tali dan katrol.



Jawab:

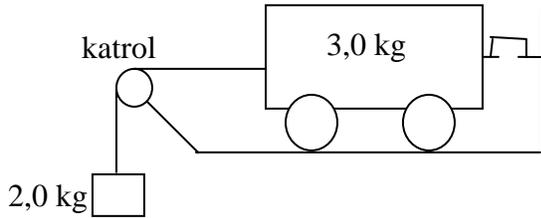
$$T_1 + T_2 = w$$

$$T_1 = T_2$$

$$F = T_2 = \frac{1}{2} w$$

19. diagram menunjukkan sebuah massa 2,0 kg tergantung pada seutas tali yang dihubungkan kesebuah kereta-keretaan. (sistem dipertahankan diam oleh kait  $H$ ). anggap gesekan system dan massa katrol

dapat diabaikan Serta permukaan meja datar



- tentukan gaya yang dikerjakan pada gerobak oleh kait  $H$ .
- jika kereta-keretaan dilepaskan dari kait  $H$ , tentukan percepatan benda dan gaya tegang tali.

Jawab:

a.  $F = mg = 2 \times 10 = 20 \text{ N}$

b.

$$F = ma$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{20}{(3+2)} = 4 \text{ m/s}^2$$

$$\Sigma F = ma$$

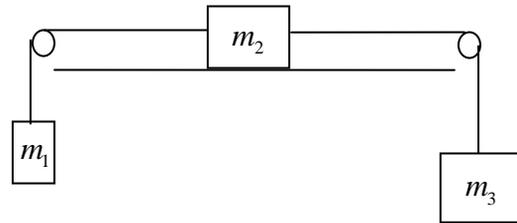
$$mg - T = ma$$

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

$$T = 2(10 + 4)$$

$$T = 12 \text{ N}$$

20. carilah percepatan sistem pada gambar. Anggaplah balok  $m_1$  mempunyai masa 2 kg, balok  $m_2$  4 kg, dan balok  $m_3$  5 kg. katrol dan bagian atas meja tersebut tanpa gesekan.



Jawab:

$$\Sigma F = ma$$

$$a = \frac{\Sigma F}{m} = \frac{m_3 g - m_2 g}{m_1 + m_2 + m_3}$$

$$a = \frac{50 - 20}{2 + 4 + 5}$$

$$a = 2,73 \text{ m/s}^2$$

21. sebuah kotak dengan masa 10 kg mula-mula diam kemudian bergerak turun pada bidang miring yang membuat sudut  $30^\circ$  terhadap arah horizontal tanpa gesekan, menempuh jarak 10 m sebelum sampai kebidang mendatar. Jika percepatan gravitasi bumi  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ , tentukan kecepatan kotak pada akhir bidang miring. Hitung juga gaya normal yang dikerjakan bidang miring pada kotak.

Jawab:

$$N = mg \cos 30^\circ = 98 \cos 30^\circ$$

$$N = 84,87 \text{ N}$$

$$F = ma$$

$$mg \sin \theta = ma$$

$$a = g \sin \theta$$

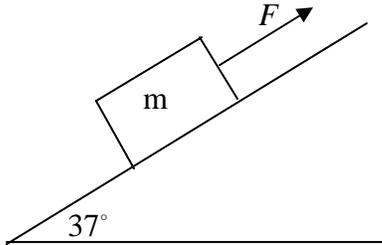
$$a = 4,9 \text{ m/s}^2$$

$$v_t^2 = v_0^2 + 2as$$

$$v_t^2 = 0 + 2as$$

$$v_t = \sqrt{2 \times 4,9 \times 10} = 9,899 \text{ m/s}$$

22. sebuah balok 8 kg terletak pada bidang miring yang licin . sebuah gaya  $F$  sejajar bidang dikerjakan pada balok dengan arah keatas. ( $\sin 37^\circ = 0,6$  dan  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$  ).



Berapa besar gaya  $F$  jika balok bergerak:

- dengan kecepatan tetap
- dengan percepatan  $0,2 \text{ m/s}^2$  keatas
- dengan percepatan  $0,2 \text{ m/s}^2$  kebawah.

Jawab:

a.

$$\begin{aligned}\Sigma F &= ma = 0 \\ F - mg \sin 37^\circ &= 0 \\ F &= 8 \times 9,8 \times 0,6 = 47,04 \text{ N}\end{aligned}$$

b.

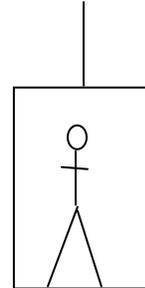
$$\begin{aligned}\Sigma F &= ma \\ F - mg \sin 37^\circ &= ma \\ F &= m(a + g \sin 37^\circ) \\ F &= 8(0,2 + (9,8 \times 0,6)) \\ F &= 48,6 \text{ N}\end{aligned}$$

c.

$$\begin{aligned}\Sigma F &= ma = 0 \\ F - mg \sin 37^\circ &= ma \\ F &= m(a + g \sin 37^\circ) \\ F &= 8(-0,2 + (9,8 \times 0,6)) \\ F &= 45,44 \text{ N}\end{aligned}$$

23. gambar dibawah menunjukkan nisa yang sedang berada dalam sebuah elevator pertokoan. Gambarlah diagram bebas benda untuk:

- nisa
- elevator, tunjukan juga reaksi dari masing-masing gaya yang anda gambarkan.



Jawab:

Penyelesaian soal ini saya serahkan kepada pembaca

24. seorang gadis dengan massa 60 kg sedang berada dalam sebuah elevator pusat pertokoan. Tentukan besar gaya yang dikerjakan kedua telapak kaki gadis itu pada elevator ketika ( $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ )

- elevator diam
- elevator bergerak keatas dengan kecepatan tetap
- elevator bergerak kebawah dengan kecepatan tetap
- elevator bergerak keatas dengan percepatan  $4 \text{ m/s}^2$
- elevator bergerak keatas dengan perlambatan  $2 \text{ m/s}^2$

- f. elevator bergerak kebawah dengan percepatan  $4 \text{ m/s}^2$   
 g. kabel penahan elevator putus dan elevator jatuh bebas.

Jawab:

a.

$$mg - N = 0$$

$$N = mg = 60 \times 9,8$$

$$N = 588 \text{ N}$$

b.

$$mg - N = 0$$

$$N = mg = 60 \times 9,8$$

$$N = 588 \text{ N}$$

c.

$$mg - N = 0$$

$$N = mg = 60 \times 9,8$$

$$N = 588 \text{ N}$$

d.

$$mg - N = -ma$$

$$N = m(a + g)$$

$$N = 60(9,8 + 4)$$

$$N = 828 \text{ N}$$

e.

$$mg - N = ma$$

$$N = m(g - a)$$

$$N = 60(9,8 - 2)$$

$$N = 468 \text{ N}$$

f.

$$mg - N = ma$$

$$N = m(g - a)$$

$$N = 60(9,8 - 2)$$

$$N = 468 \text{ N}$$

g.

$$mg - N = mg$$

$$N = 0$$

25. karyawan bagian desain sebuah pabrik mendesain sebuah elevator yang

dapat menampung 20 orang dengan massa rata-rata 65 kg. elevator itu sendiri bermassa 500 kg. hasil uji kekuatan tarik menunjukkan bahwa kabel pendukung elevator mampu mentoleransi gaya maksimum 29600 N. berapa percepatan terbesar yang dapat dihasilkan motor elevator tanpa memutuskan kabel? ( $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ ).

Jawab:

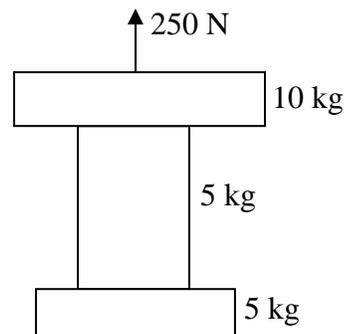
$$T - mg = ma$$

$$a = \frac{T}{m} - g$$

$$a = \frac{29600}{(65 \times 20) + 500} - 9,8$$

$$a = 6,64 \text{ m/s}^2$$

26.



benda bermassa 10 kg dan 5 kg dihubungkan dengan sebatang besi seragam bermassa 5 kg. sebuah gaya vertikal keatas 250 N bekerja pada benda yang atas. Hitung:

- percepatan sistem bergerak keatas
- tegangan pada ujung atas batang besi
- tegangan pada ujung bawah batang besi

jawab:

a.

$$\Sigma F = m a$$

$$a = \frac{\Sigma F}{m}$$

$$a = \frac{250 - 10 - 5 - 5}{10 + 5 + 5}$$

$$a = 11,5 \text{ m/s}^2$$

b.

$$\Sigma F = m a$$

$$T - mg = ma$$

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

$$T = (5 + 5)(10 + 11,5)$$

$$T = 215 \text{ N}$$

c.

$$\Sigma F = m a$$

$$T - mg = ma$$

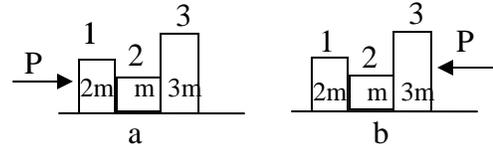
$$T = m(g + a)$$

$$T = 5(10 + 11,5)$$

$$T = 107,5 \text{ N}$$

27. gambar dibawah ini menunjukkan tiga buah balok yang terletak pada lantai licin. Massa masing-masing balok berturut-turut adalah  $2m$ ,  $m$ , dan  $3m$ , seperti ditunjukkan. tentukan nilai perbandingan gaya kontak antara balok 1 dan 2 dengan gaya kontak antara balok 2 dan 3 jika:

- balok 1 didorong dengan gaya  $P$  (gambar a)
- balok 3 didorong dengan gaya  $P$  (gambar b)



jawab:

a.

$$\Sigma F = m a$$

$$P = (2m + m + 3m)a$$

$$a = \frac{P}{6m}$$

$$F_{12} = (m + 3m)a = 4m \frac{P}{6m}$$

$$F_{12} = \frac{2}{3} P$$

$$F_{23} = 3ma = 3m \frac{P}{6m}$$

$$F_{23} = \frac{1}{2} P$$

$$\frac{F_{12}}{F_{23}} = \frac{\frac{2}{3} P}{\frac{1}{2} P} = \frac{4}{3}$$

b.

$$\Sigma F = m a$$

$$P = (2m + m + 3m)a$$

$$a = \frac{P}{6m}$$

$$F_{12} = 2ma = 2m \frac{P}{6m}$$

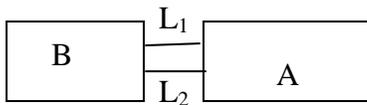
$$F_{12} = \frac{1}{3} P$$

$$F_{32} = (2m + m)a = 3m \frac{P}{6m}$$

$$F_{32} = \frac{1}{2} P$$

$$\frac{F_{12}}{F_{32}} = \frac{\frac{1}{3} P}{\frac{1}{2} P} = \frac{2}{3}$$

28. mobil A menarik mobil B yang bermassa 800 kg dengan dua utas tali  $L_1$  dan  $L_2$  yang sama panjang. Tali  $L_1$  lebih mudah putus dan akan putus jika tegangannya mencapai tegangan maksimum. Tegangan maksimum  $L_1$  adalah 350 N, sedangkan tegangan tali maksimum  $L_2$  adalah 450 N. pada suatu saat ketika kedua mobil tersebut sedang bergerak diatas jalan yang mendatar dengan kecepatan tetap, sopir mobil A menginjak gas sehingga mobil A dipercepat dengan percepatan  $0,8 \text{ m/s}^2$ . Jika resultan gaya yang bekerja pada B yang berasal dari udara dan gaya gesekan dari jalan pada saat itu sebesar 20 N dengan arah mendatar dan berlawanan arah dengan gerak, apa yang akan terjadi pada masing-masing  $L_1$  dan  $L_2$ : putus atau tidak putus? Nyatakan kesimpulan anda berdasarkan hasil perhitungan.



Jawab:  
Masing-masing tali akan mendapatkan gaya tegang tali sebesar T,

$$\Sigma F = m a$$

$$2T - f = m_b a$$

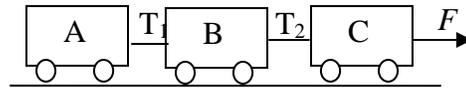
$$2T - 20 \text{ N} = 800 \text{ kg} \times 0,8 \text{ m/s}^2$$

$$T = 330 \text{ N}$$

Kesimpulan: masing-masing tali tidak akan putus

29. benda-benda A, B, dan C, pada gambar berikut memiliki massa masing-masing 10 kg, 15 kg, 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.



Jawab:

$$a = \frac{\Sigma F}{m} = \frac{135}{10+15+20} = 3 \text{ m/s}^2$$

$$T_1 = m_A a = 10 \times 3$$

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

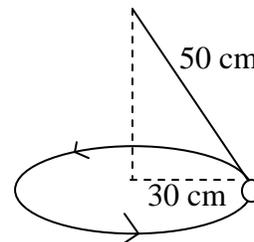
$$T_2 = (m_A + m_B) a = (10+15) \times 3$$

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

$$T_3 = F$$

$$T_3 = 135 \text{ N}$$

30. sebuah bandul bermassa 2kg digantung pada seutas tali dengan panjang 50 cm. benda itu bergerak dalam suatu lingkaran horizontal dengan radius 30 cm dengan kelajuan tetap.



Hitung:

- tegangan tali
- gaya sentripetal yang bekerja pada bandul
- periode bandul dalam orbit lingkaran.

Jawab:

a.

$$mg = T \frac{40}{50}$$

$$T = \frac{5}{4} mg = 25 \text{ N}$$

b.

$$F_s = T \times \frac{30}{50} = 25 \times \frac{30}{50}$$

$$F_s = 15 \text{ N}$$

c.

$$mg = T \frac{40}{50}$$

$$\frac{mv^2}{r} = T \frac{30}{50}$$

**bandingkan kedua persamaan diatas**

$$\frac{gr}{v^2} = \frac{40}{30}$$

$$v = \sqrt{\frac{30}{40} gr}$$

$$v = \sqrt{\frac{30}{40} (10)(0,3)} = 1,5 \text{ m/s}$$

$$\omega = \frac{v}{r}$$

$$\frac{2\pi}{T} = \frac{v}{r}$$

$$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi \times 0,3}{1,5} = 0,4\pi \text{ s}$$

31. sebuah mainan pesawat terbang bergerak dalam suatu lingkaran horizontal pada ketinggian 5 m diatas lantai, panjang tali 10 m. bila pesawat mainan tersebut memerlukan waktu 10 s untuk bergerak dalam satu lingkaran, dan massa pesawat 300 gram, tentukan gaya tarik pada tali.

Jawab:

$$\omega = \frac{\theta}{t} = \frac{2\pi}{10} = \frac{1}{5} \pi \text{ rad/s}$$

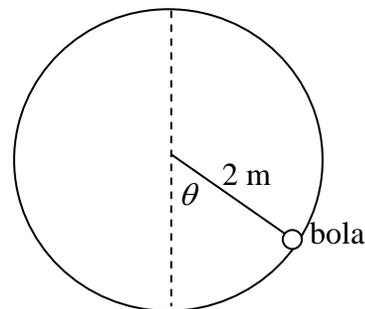
$$F = m\omega^2 r$$

$$F = 0,3 \times \frac{1}{25} \pi^2 \times 10$$

$$F = \frac{3}{25} \pi^2 \text{ N}$$

$$F = 1,18 \text{ N}$$

32. sebuah bola bermassa 0,60 kg diikat pada jung seutas kawat dan diayun dalam suatu lingkaran vertical. Panjang kawat adalah 2 m. pada saat tali membentuk sudut  $\theta$ , laju bola adalah 6,0 m/s dan tegangan kawat adalah 12,8 N. tentukan nilai  $\theta$ .



Jawab:

$$T - mg \cos \theta = m \frac{v^2}{r}$$

$$\cos \theta = \frac{T}{mg} - \frac{v^2}{gr}$$

$$\cos \theta = \frac{12,8}{0,6 \times 10} - \frac{6^2}{10 \times 2}$$

$$\cos \theta = 0,33$$

$$\theta \approx 70,52^\circ$$

33. tarzan berencana untuk menyeberangi sebuah jurang dengan cara mengayun dalam sebuah busur yang dibentuk oleh akar gantung pepohonan. Jika tangannya hanya mampu mengerjakan gaya sebesar 1200N pada tali, berapakah laju maksimum tarzan

yang dapat ditoleransi pada titik terendah ayunannya?  
 Massa tarzan 90 kg, panjang akar gantung 4,9 m, dan  $g = 10 \text{ m/s}^2$

Jawab:

$$T - mg = \frac{mv^2}{R}$$

$$1200 - (90 \times 10) = 90 \frac{v^2}{4,9}$$

$$v^2 = \sqrt{16,33}$$

$$v \approx 4 \text{ m/s}$$

34. titi melajukan mobilnya dengan kelajuan tetap 9,0 m/s ketika melalui suatu jalan berbukit. Jalan berbukit dapat dianggap berbentuk busur lingkaran dengan jari-jari 11 m.

a. jika berat titi adalah 550 N, berapa berat semuanya ketika mobil berada di puncak jalan berbukit?

b. jika titi ingin mengalami keadaan tanpa bobot ketika berada di puncak jalan berbukit, dengan laju berapakah ia harus melajukan mobilnya?

Jawab:

a.

$$F_s = m \frac{v^2}{r} = \frac{550}{10} \cdot \frac{9^2}{11}$$

$$F_s = 405 \text{ N}$$

$$\begin{aligned} \text{berat semu} &= w - F_s \\ &= 550 - 405 \\ &= 145 \text{ N} \end{aligned}$$

b.

$$w = \frac{mv^2}{r}$$

$$v = \sqrt{\frac{wr}{m}} = \sqrt{gr}$$

$$v = \sqrt{10 \times 11}$$

$$v = 10,48 \text{ m/s}$$

35. seorang insinyur diminta untuk merancang sebuah belokan jalan ke luar tol dengan radius 50 m. persyaratannya adalah walaupun dalam kondisi jalan sangat licin, mobil tetap dapat membelok pada batas kelajuan 72 km/jam tanpa slip. Berapakah sudut kemiringan belokan yang harus dibuat oleh insinyur tersebut?

Jawab:

$$72 \text{ km/jam} = 20 \text{ m/s}$$

$$N \sin \theta = m \frac{v^2}{r}$$

$$N \cos \theta = mg$$

bandingkan kedua persamaan diatas,

$$\tan \theta = \frac{v^2}{gr}$$

$$= \frac{20^2}{10 \times 50}$$

$$= 0,8$$

$$\theta \approx 38,66^\circ$$