Lösningar till mekanik prov | MEKMEK01 EE22

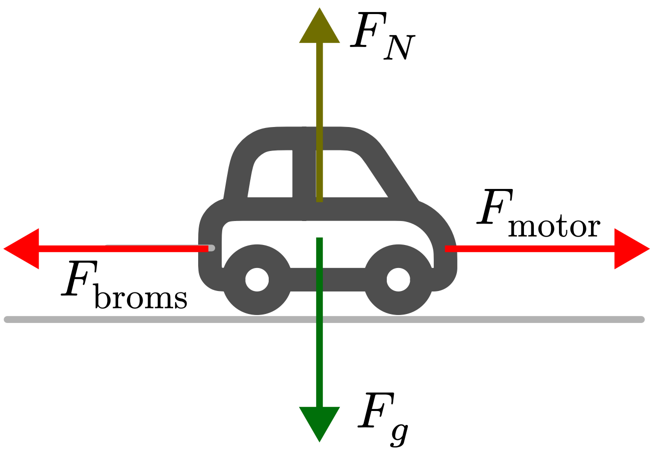
2025-03-06

2. **a)** ✅ Om han *ligger stilla* betyder att hans hastighet är noll. Alltså har han en konstant hastighet, alltså är han i **jämvikt**!

b) ❌ Raketen *ökar i hastighet* (accelererar). Hans hastighet är **inte** konstant. Därför är han **inte** i jämvikt.

c) ✅ Om han har nått sin maxhastighet och faller i i *konstant hastightet*, betyder det att luftmotståndet bromsar lika hårt som tyngdkraften försöker accelerera, alltså är han i **jämvikt**.

3.



Detta är ett **jämviktsproblem**, eftersom det nämns i texten att bilen kör i $90\ \mathrm{km/h}$ (konstant) hastighet.

Från texten vet vi att $F_{\text{broms}} = 2700\,\mathrm{N}$.

Vi får bilens tyngdkraft F_g från att dess massa är $1000\ \mathrm{kg}$.

$$F_g = m_{\text{elefant}} \cdot g$$
$$F_g = 1000 \cdot 9.82 = 9820\,\mathrm{N}$$

Bilen kör ovanpå en väg, så därför måste vägen bära upp bilens tyngd. Detta görs med en normalkraft F_N. Enligt jämvikt måste $\sum F_y = 0$, alltså:

$$F_N - F_g = 0$$
$$F_N - 9820 = 0$$
$$F_N = 9820\,\mathrm{N}$$

Enligt jämvikt måste $\sum F_x = 0$.

Alltså måste bilens framåtkraft vara lika stor som vad den blir bromsad med:

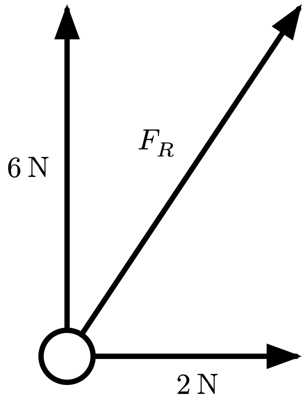
$$F_{\text{motor}} - F_{\text{broms}} = 0$$
$$F_{\text{motor}} - 2700 = 0$$
$$F_{\text{motor}} = 2700\,\mathrm{N}$$

4. a) ✅ Detta är ett exempel på regeln! Samma mängd vridmoment kan uppstå genom olika kombinationer av längd och kraft.

b) ❌ Visserligen sant, men har ingenting med mekanikens gyllene regel att göra.

c) ✅ Också ett exempel på regeln! Man får göra en avvägning mellan sträcka trampat med pedalerna, eller kraft applicerad.

5. a)



b) $F_R = \sqrt{F_y^2 + F_x^2}$

$F_R = \sqrt{6^2 + 2^2} = \sqrt{36 + 4} = \sqrt{40}$

$F_R \approx 6.32\,\mathrm{N}$

c)

$$\theta = \arctan\left(\frac{F_y}{F_x}\right)$$

$$\theta = \arctan\left(\frac{6}{2}\right)$$

$$\theta \approx 71.57°$$

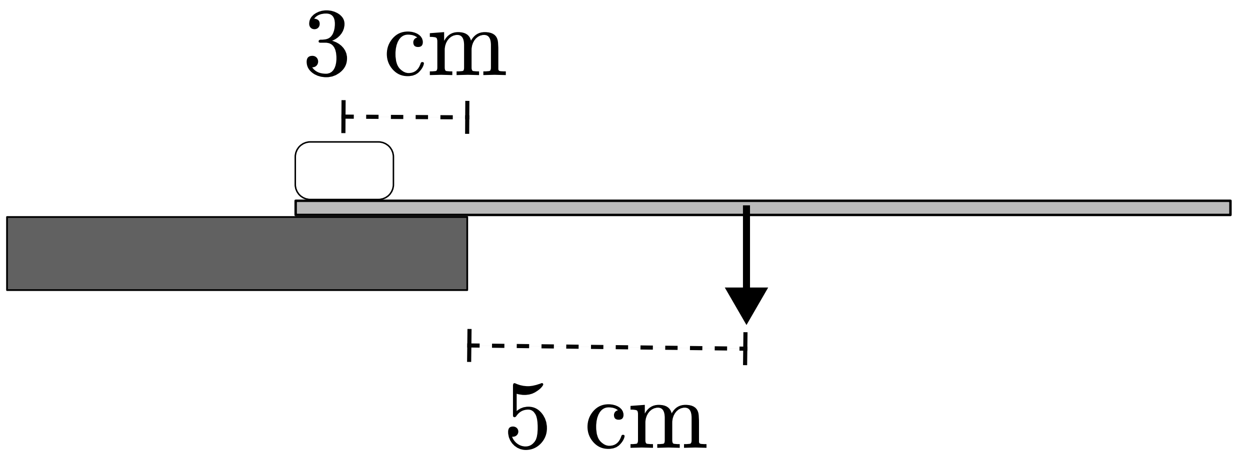
6. $M = F_\perp \cdot l$

a) $M = 20 \cdot \sin(30°) \cdot 0.50 = 5\ \mathrm{Nm}$

b) $M = 20 \cdot \sin(60°) \cdot 0.50 = 8.66\ \mathrm{Nm}$

c) $M = 20 \cdot \sin(90°) \cdot 0.50 = 10\ \mathrm{Nm}$

7.



Detta är en jämviktssituation, eftersom det står i texten ”allting är i balans”.

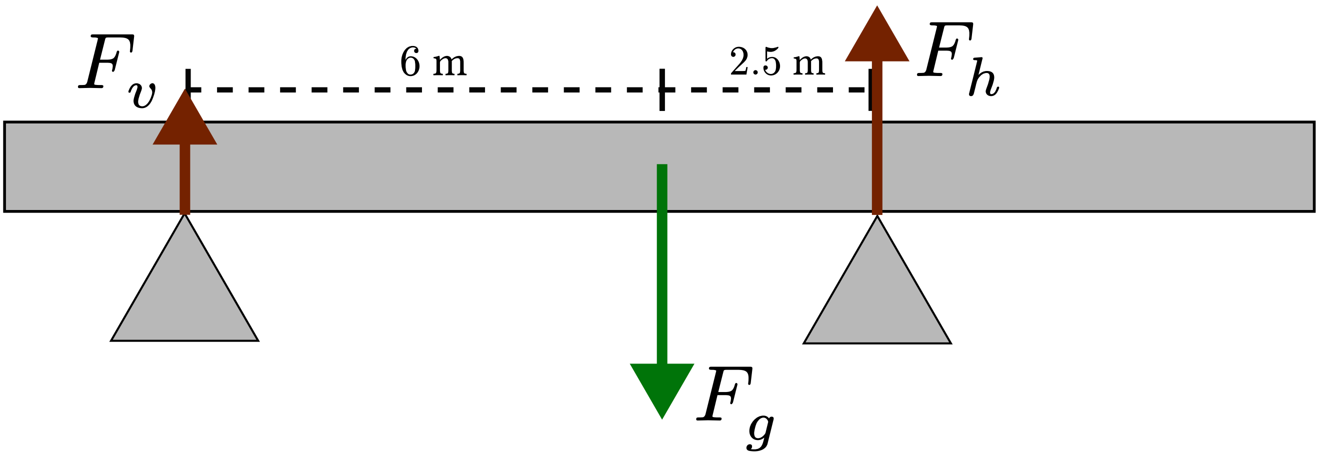
Då vet vi att summan av vridmoment är noll:

$$\sum M = 0$$
$$M_{\text{suddi}} - M_{\text{linjal}} = 0$$
$$m_{\text{suddi}} \cdot g \cdot 0.03 - m_{\text{linjal}} \cdot g \cdot 0.05 = 0$$
$$m_{\text{suddi}} \cdot g \cdot 0.03 = m_{\text{linjal}} \cdot g \cdot 0.05$$
$$m_{\text{suddi}} \cdot 0.03 = m_{\text{linjal}} \cdot 0.05$$
$$\frac{m_{\text{suddi}} \cdot 0.03}{0.05} = m_{\text{linjal}}$$

Vi vet från texten att $m_{\text{suddi}} = 100 \text{ g } = 0.1 \text{ kg}$:

$$m_{\text{linjal}} = \frac{0.1 \cdot 0.03}{0.05}$$
$$m_{\text{linjal}} = 0.06 \text{ kg} = 60 \text{ g}$$

8.



Bron är i jämvikt. Vi kan då börja med att konstatera att $\sum F_y = 0$:

$$F_v + F_h - F_g = 0$$
$$F_v + F_h = F_g$$
$$F_v + F_h = 50\ 000 \cdot 9.82$$
$$F_v + F_h = 491\ 000\,\mathrm{N}$$

Än så länge är båda krafterna okända, men detta betyder att vi bara behöver hitta *en* av stödkrafterna för att veta den andra.

Vi kan använda jämvikt av vridmoment kring exempelvis den vänstra stödytan för att hitta den högra stödkraften:

$$-F_g \cdot 6 + F_h \cdot (6 + 2.5) = 0$$
$$F_h \cdot 8.5 = F_g \cdot 6$$
$$F_h = \frac{F_g \cdot 6}{8.5}$$
$$F_h = \frac{491\ 000 \cdot 6}{8.5}$$
$$\boldsymbol{F_h \approx 346\ 588\,\mathrm{N}}$$

Sista steget är att stoppa in värdet på F_h i förra ekvationen:

$$F_v + 346\ 588 = 491\ 000$$
$$F_v = 491\ 000 - 346\ 588$$
$$\boldsymbol{F_v \approx 144\ 412\,\mathrm{N}}$$