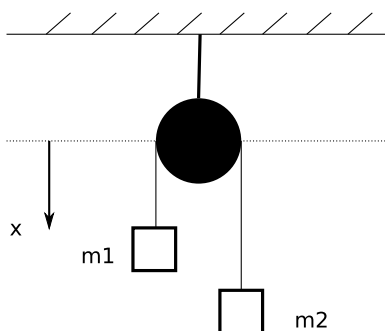


Tillämpningar inom fysiken, Lektion 4

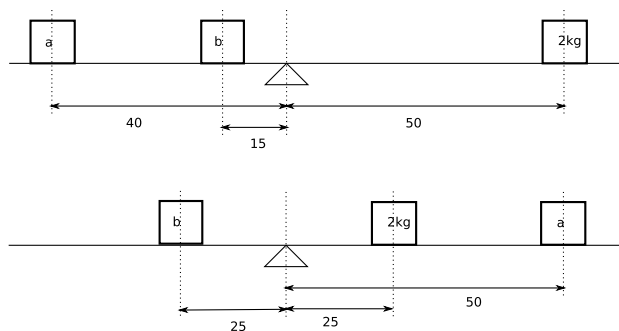
Uppgift 1

Två vikter med massorna m_1 respektive m_2 hängs upp i ett rep genom ett block. Bestäm kraften i repet som en funktion av vikternas massor och tyngdaccelerationen.



Uppgift 2

Tre vikter med massorna 2kg , a och $b\text{kg}$ ställs på en linjal så att den inte tippas. Vikterna flyttas om, och linjalen tippas inte nu heller. Avstånden som uppmäts är angivna i figuren (i cm). Bestäm de okända massorna.



Fler uppgifter

Linjära ekvationssystem kommer upp i många fysikaliska problem. För ett annat exempel, se Kursboken s. 274-278. Där beräknas strömmen i en elektrisk krets med flera spänningskällor och resistorer ihopkopplade i ett nät med hjälp av Ohms lag, Kirchhoffs strömlag och Kirchhoffs spänningslag.

Lösning 1

Beteckna vikternas position i x -led vid tidpunkten t med $x_1(t)$ respektive $x_2(t)$. Vi får anta att repet inte töjer sig, så $x_1(t) + x_2(t) = C$, där C är en konstant. Vi deriverar två gånger och får följande relation mellan andraderivatorna, dvs. accelerationen, $x_1''(t) + x_2''(t) = 0$. De krafter som verkar på vikterna är gravitationen samt kraften från repet. Detta, samt Newtons andra lag, ger två ekvationer.

$$(i) \quad m_1 x_1''(t) = m_1 g - T$$

$$(ii) \quad m_2 x_2''(t) = m_2 g - T$$

Här betecknar g tyngdaccelerationen, och T kraften från repet. Dividerar vi (i) med m_1 , (ii) med m_2 och summerar får vi $0 = 2g - (\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2})T$, dvs $T = \frac{2g}{1/m_1 + 1/m_2}$.

Lösning 2

Att linjalen inte tippas innebär att vridmomentet kring upphängningspunkten är noll i de båda fallen. Beteckna tyngdaccelerationen med g . Vi får två ekvationer.

$$(i) \quad 0.4ga + 0.15gb = 0.5g2$$

$$(ii) \quad 0.25gb = 0.25g2 + 0.5ga$$

Löser vi systemet får vi $a = 1$ och $b = 4$.

HT2008, Albin Eriksson Östman