

Kokeellinen kotityö 1/3

Kitka

Johdanto

Kitka on kappaleiden välinen kosketusvoima, joka estää tai hidastaa kappaleiden liukumista toisiinsa nähden. Tässä työssä selvitän, mikä on huoneeni lattian ja kauko-ohjattavan auton välinen liuku- ja lähtökitka sekä niiden kertoimet.

Hypoteesi

Lattian ja kauko-ohjattavan auton välinen kitka ei ole suuri, sillä molemmat kappaleet ovat muovia ja auton massa on pieni. Lähtökitkakerroin on suurempi ja se voisi olla noin 2 ja liukukitkakerroin noin 1.

Välineet

Kauko-ohjattava auto, lattia ja MoLab-tiedonkeräin voima-antureineen. Lattia on muovimattoa ja radio-ohjattavan auton renkaat ovat materiaaliltaan myös muovia. Lattia on tietysti tasainen ja leikkiauton renkaat ovat epätasaisia. Koe suoritetaan huoneessa, jonka lämpötila on noin 21 celsiusastetta. Kosteudesta ei ole tietoa.

Työn kulku

Asetin leikkiauton lattian päälle ja mittasin voima-arvot. Lähtökitkan tulokseksi sain 1,50 N ja liukukitkan 1 N. Tässä on lähtökitkakerroin:

$$\mu = \frac{F_{\mu 0}}{mg} = \frac{1,50\text{N}}{1,20\text{kg} \times 9,81\text{m/s}^2} = 0,127420999 \approx 0,12$$

Liukukitkakerroin:

$$\mu = \frac{F_{\mu}}{N} = \frac{F_{\mu}}{G} = \frac{F_{\mu}}{mg} = \frac{1\text{N}}{\text{kg} \times 9,81\text{m/s}^2} = 0,08494733265 \approx 0,08$$

Yhteenveto

Lähtökitkakerroin on luonnollisesti suurempi kuin liukukitkakerroin. Tuloksia voisi verrata vaikka kumiin ja kuivaan asfalttiin, joiden kertoimet ovat suunnilleen 0,8 ja 0,7. Kitkakertoimet ovat hyvin pienet verrattuna hypoteesiini.

Kokeellinen kotityö 2/3

Hyötysuhde

Johdanto

Tässä kokeessa aion selvittää vedenkeittimen hyötysuhteen, joka ilmoittaa, kuinka tehokas laite on tehtävänsä varten ja kuinka suuri osa kappaleen energiasta voidaan käyttää sen alkuperäiseen tavoitteeseen.

Hypoteesi

Vedenkeittimen hyötysuhde määräytyy keittimen iästä ja hinnasta. Tässä tapauksessa vedenkeittimen hyötysuhde voisi olla 0,60.

Välineet

Käytän koevälineinä tietysti sähköllä toimivaa vedenkeitintä, jonka teho on 2000 wattia, vettä, keittiövaakaa, Casion rannekellon sekuntikellotoimintoa ja MoLabia lämpötila-antureineen.

Työn kulku

Ensimmäiseksi selvitin veden massan, joka oli 0,85 kg. Veden lämpötilaksi sain 27,7 celsiusastetta. Otin sekuntikellolla aikaa, kuinka kauan vedenkeittimen kestää keittää vesi sataan celsiusasteeseen. Tulokseksi sain 160,3 sekuntia.

Katsoin MAOL:ista veden ominaislämpökapasiteetin, joka on 4,19 KJ/(kgK) = 4190 J/(kgK). Vedenkeittimen työ muuttuu veden lämpöenergiaksi.

Hyötysuhde: $\eta = \frac{W_2}{W_1} = \frac{P_2}{P_1}$ Lämpöenergia: $W_2 = Q = cm\Delta T$ Työ ja teho: $W_1 = P_1 \times t$

$$\eta = \frac{W_2}{W_1} = \frac{cm\Delta T}{P_1 \times t} \Rightarrow \frac{4190 \frac{\text{J}}{\text{kg} \times \text{K}} \times 0,850 \text{kg} \times 80 \text{K}}{2000 \text{W} \times 160,3 \text{s}} = 0,8887086712 \approx 0,89$$

Hyötysuhteeksi sain siis noin 0,89.

Yhteenveto

Hyötysuhde oli odotettua suurempi, joten vedenkeitin on vielä hyvä tarkoitukseensa. Voidaan päätellä, että hyötysuhde ei pienene, vaikka keitin olisikin vanha.

Kokeellinen kotityö 3/3

Teho

Johdanto

Selvitän, kuinka monta etunojapunnerrusta täytyy suorittaa, jotta tiettyä pöytälamppua voidaan pitää päällä viisi minuuttia.

Hypoteesi

Mitä enemmän laitteessa on tehoa, sitä enemmän täytyy punnertaa. Tähän kyseiseen lamppuun voisi tarvita 40 punnerrusta.

Välineet

Hehkulamppu, jonka teho on 20 wattia.

Työn kulku

20 wattia on 20 joulen energiankulutusta (tai pikemminkin energian muuttumista) sekunnissa. Viiden minuutin energia on täten $60\text{ s} \times 20\text{ W} = 6000$ joulea. Oletetaan, että punnerruksessa nostetaan 50% ihmisen massasta ja matka on 60 senttimetriä. Jos henkilö painaa 80 kilogrammaa, niin yhden punnerruksen energian "tuotanto" olisi $0,5 \times 80\text{ kg} \times 9,81\text{ m/s}^2 \times 0,6\text{ m} = 235,44\text{ J}$. Punnerruksia kertyisi yhteensä: $(6000\text{ J}) / (235,44\text{ J}) = 25,48 \dots \text{ kpl} \approx 25\text{ kpl}$.

Yhteenveto

Tulos oli hypoteesiani puolet pienempi. Lamppu valaisee melko kauan vähäisellä vaivalla.