

Kumilangan venyminen

Jarmo Vestola
Koulun nimi
Fysiikka luonnontieteenä
FY5-Työseloste
6.2.2002
Arvosana: K (9)

1. Tutkittava ilmiö

Tehtävänä oli tutkia kumilangan venymisen ja sitä venyttävän voiman välistä yhteyttä. Kumilankoja piti asettaa peräkkäin ja rinnakkain ja tutkia miten se vaikuttaa venymiseen.

2. Teoriaa

Kun kappale riippuu kumilangan varassa, kumilanka estää sitä putoamasta. Kumilanka vaikuttaa siihen kiinnitettyyn kappaleeseen voimalla, joka on sitä suurempi, mitä pidemmäksi kumilanka on venynyt. Kumilanka venyy aina niin paljon, että tasapainotilassa punnukseen ylöspäin vaikuttava ”jousivoima” kumoaa punnuksen painon eli on yhtä suuri ja vastakkaisauntainen.

3. Hypoteesi

Kun kuminauhoja asetetaan vaikkapa kaksi rinnakkain, niin venymä pienenee kolmasosaan. Kun kolme kuminauhaa on peräkkäin venymä kasvaa kolminkertaiseksi verrattuna yhden kuminauhan venymään.

4. Työvaiheet

1. Kiinnitimme ohuen 8 cm pitkän kuminauhan lenkistä kiinni rautaiseen ja tukevaan telineeseen. Telineeseen kiinnitimme mittanauhan venymän selvittämiseksi.
2. Työssä tarkastelimme miten kolme kuminauhaa venyivät kun ne asettaa rinnan tai peräkkäin kuormittamalla niitä eripainoisilla punnuksilla.
3. Jokaisen kuminauhan nollakohtaksi valittiin niiden tasapainoasema kun kuormittava paino oli 50 g.
4. Painoja lisättiin 50 g välein ja venymä pyrittiin mittaamaan mahdollisimman tarkasti. Maksimi paino jokaisella kumilangalla/ryhmällä oli 400 grammaa.
5. Tarkastimme lopuksi olivatko kuminauhan ”venähtäneet”, kuormittamalla niitä vielä 50 g punnuksella ja vertaamalla venymää aikaisemmin saatuun tulokseen.
6. Taulukoimme saadut venymät ja piirsimme venymä, voima-kuvaajan.

5. Työn tulokset

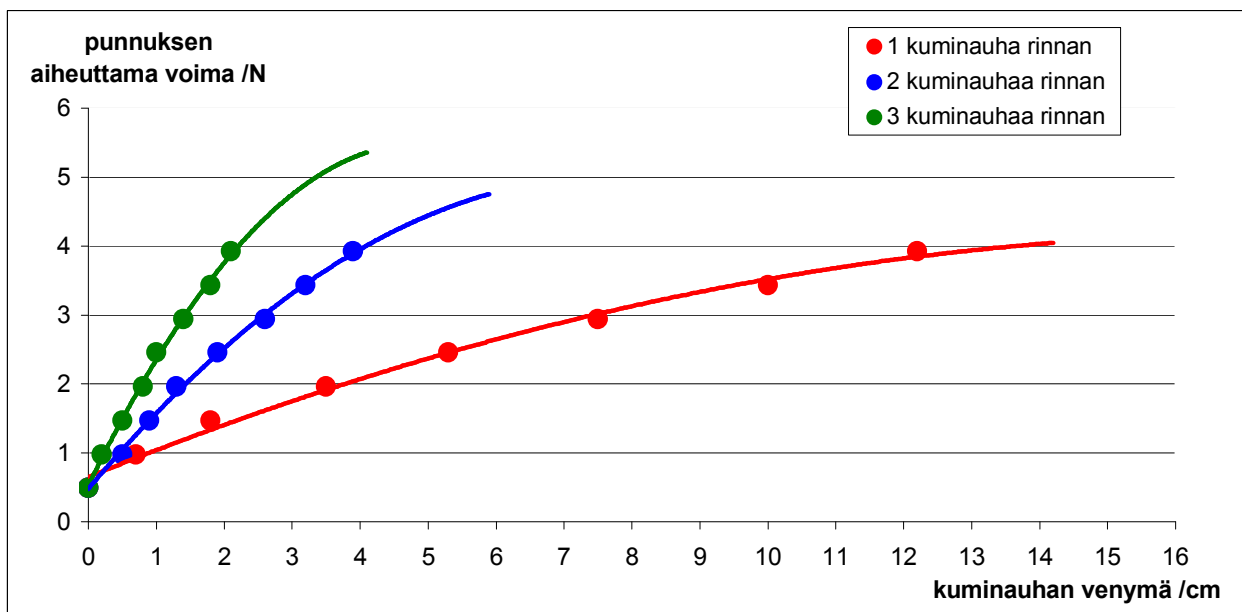
Taulukko 1. Eri punnuksilla kuormitettujen, rinnan asetettujen kuminauhojen venymät.

Kumilenkkien venymät (cm)			
Punnuksen paino (g)	1 rinnan	2 rinnan	3 rinnan
50	0,0	0,0	0,0
100	0,7	0,5	0,2
150	1,8	0,9	0,5
200	3,5	1,3	0,8
250	5,3	1,9	1,0
300	7,5	2,6	1,4
350	10,0	3,2	1,8
400	12,2	3,9	2,1

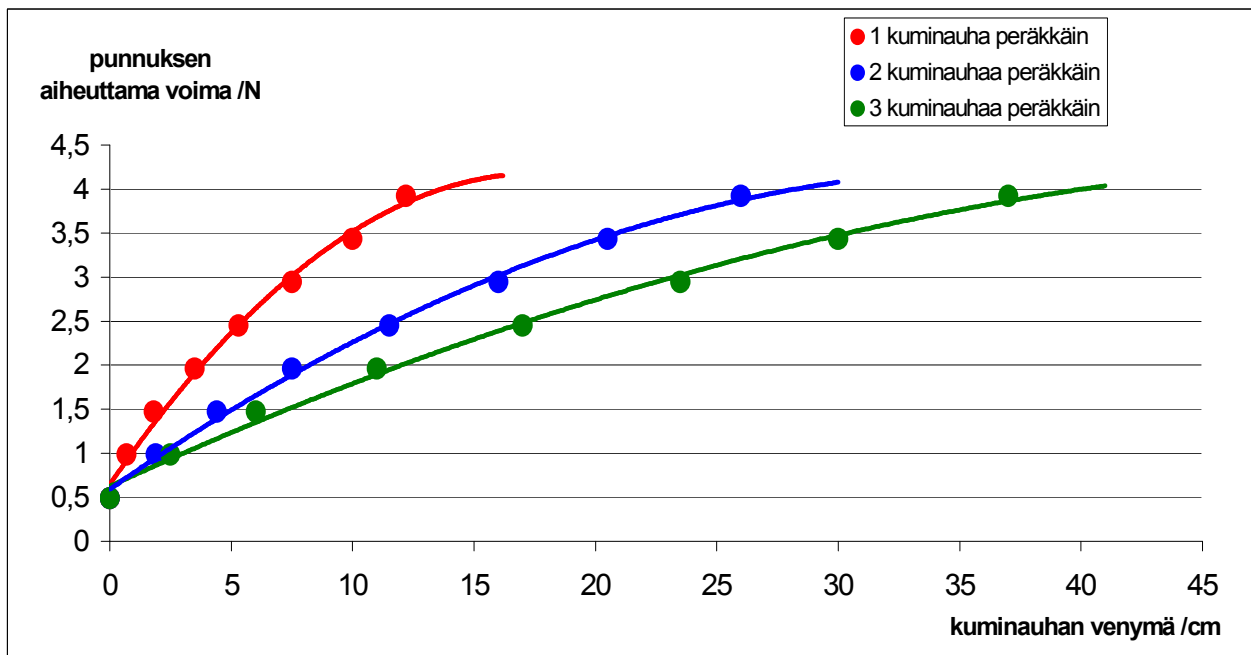
Taulukko 2. Eri punnuksilla kuormitettujen, peräkkäin asetettujen kuminauhojen venymät.

Punnuksen paino (g)	Kumilenkkien venymät (cm)		
	1 peräkkäin	2 peräkkäin	3 peräkkäin
50	0,0	0,0	0,0
100	0,7	1,9	2,5
150	1,8	4,4	6,0
200	3,5	7,5	11,0
250	5,3	11,5	17,0
300	7,5	16,0	23,5
350	10,0	20,5	30,0
400	12,2	26,0	37,0

Kuvaaja 1. Venyttävän voiman suhde kumilangan venymiseen. Kuminauhat rinnan.



Kuvaaja 2. Venyttävän voiman suhde kumilangan venymiseen. Kuminauhat peräkkäin.



6. Tulosten tarkastelu

Alussa tekemäni hypoteesi osoittautui aivan oikeaksi. Kun esimerkiksi kaksi kuminauhaa asettaa rinnan, niin venymä pienenee kolmasosan alkuperäisestä ja kun asetetaan kolme rinnan, niin venymä pienenee kuudesosaan verrattu yhden kuminauhan venymään. Itse en tätä pystyisi kuvaajalta 1 päättelemään, mutta taulukosta 1 sen pystyy helposti laskemaan ja toteamaan.

Kun taas kaksi kuminauhaa asettaa peräkkäin, ne venyvät tietyllä painolla kaksi kertaa enemmän kuin vain yksi kuminauha samalla painolla. Kolme kuminauhaa taas venyy kolme kertaa enemmän kuin yksi kuminauha. Tämän voi hyvin huomata taulukosta 2.

Kuvaajia piirrettäessä oletimme, että venymä-voima kuvaajista tulisi käyriä. Tämä tarkoittaa, että alussa punnuksia täytyy lisätä paljon, jotta kuminauhat venyisivät vähän, mutta lopussa pienikin punnuksen lisäys venyttää kuminauhaa paljon. Koska nollakohtaksi valitsimme kuminauhosten tasapainoaseman kun kuormittava paino oli 50 g, niin kuvaajat eivät ala origosta.

Koetta tehdessämme huomasimme, että yksi kuminauha oli venynyt muutaman millin. Luultavasti sitä oli rasitettu liikaa, tai sitten solmu, jolla se oli kiinni toisessa kuminauhassa oli kiristynyt ja lisännyt kuminauhan pituutta. Löysät solmut olisi pitänyt tarkistaa ja kiristää kunnolla etteivät ne vaikuttaisi mittaukseen. Koetta olisi pitänyt myös jatkaa siten, että olisimme kiinnittäneet jokaiseen kuminauhaan niin paljon punnuksia että ne olisivat hajonneet. Näin kuvaajat olisi voitu piirtää täydellisiksi.

7. Lähteet

1. Lavonen, Kurki-Suonio, Hakulinen, **Galilei 1 Fysiikka luonnontieteenä**, Weilin+Göös, Porvoo 1999, s.48
2. Lavonen, Kurki-Suonio, Hakulinen, **Galilei 3 Mekaniikka**, Weilin+Göös, Porvoo 1999, s.49