



Työssä tutustutaan käsitteisiin kimmoisa ja kimmoton törmäys.

Välineet

- 35012C** Pallosarja (kimmoton ja kimmoisa pallo)
- 34010** Sekuntikello
- 27101** Mittaviivain 1m
- 39510** Urajalusta

Restituutiokertoimen e määrittäminen
(restituutiokerroin = sysäyskerroin)

Suoritusohjeita

Pudota pallo korkeudelta h lattialle ja laita "samanaikaisesti" kello käyntiin. Mittaa koko se aika, jonka pallo on liikkeessä. Kun liike loppuu, pysäytä kello. Olkoon liikkeen kokonaisaika T ja pudotuskorkeus h ja e on ns. restituutiokerroin. Täysin kimmoisessa törmäyksessä $e = 1$ ja täysin kimmottomassa törmäyksessä $e = 0$. Kerroin e vaihtelee rajojen 0 ja 1 välissä. Restituutiokertoimen e laskukaava on

$$e = \frac{T - \sqrt{\frac{2h}{g}}}{T + \sqrt{\frac{2h}{g}}} .$$



Tässä tehtävässä on tarkoitus harjoitella luonnontieteellisen tutkimuksen eri vaiheita ja pyrkiä katsomaan ongelmaa tutkijan silmin.

Luonnontieteellisen tutkimuksen vaiheet lyhyesti:

1. Ongelma. Elävässä elämässä mielenkiintoisiin ongelmiin törmätään jatkuvasti, mutta koulussa yleensä opettaja johdattelee ongelman kimppuun.
2. Esitutkimus. Tässä kohdassa pyritään muodostamaan kuvaa tutkittavasta aiheesta ja suunnitellaan samalla jatkotutkimusta.
3. Mittausasetelma. Edellä on selvitetty, mitkä seikat saattavat vaikuttaa ilmiöön. Tässä rakennetaan mittausmenetelmä erikseen jokaiselle vaikuttavalle tekijälle. On tärkeää tutki yhtä muuttujaa kerrallaan muiden pysyessä ennallaan.
4. Mittaus ja tulosten esittäminen. Usein tulokset esitetään taulukkona ja diagrammina.
5. Laskut ja analysointi. Diagrammia pyritään tulkitsemaan ja esittämään mahdollisesti siten, että ilmiöstä voidaan löytää riippuvuuksia tai lakeja.
6. Tarkastelu ja jatkotutkimus. Tarkastellaan tehtyjen kokeiden oikeellisuutta ja mahdollisuuksia parantaa mittausasetelmaa taikka tulosten käsittelyä. Mahdollisesti tässä vaiheessa on herännyt uusia ongelmia, joita voidaan alkaa tutkia.

Esimerkkiongelmia: Squashpallon käyttäytyminen.

Välttämättä tässä ei pitäisi olla enää mitään muita ohjeita, mutta nyt ensimmäisellä tutkimuskerralla ohjataan hieman.

Pomputtele palloa. Puristele sitä. Mieti pelitilannetta. Mitkä seikat voisivat vaikuttaa pallon pomppaamiseen. Kun olet löytänyt mielessäsi mahdollisia vaikuttavia tekijöitä, tutki niitä erikseen. Tee ensin esitutkimus: kokeile vain pikaisesti ja havainnoi. Kun olet varma jonkun seikan vaikuttavan pomppaamiseen, tutki sitä järjestelmällisesti muuttamalla ja mittaamalla pomppaaminen. Siinä onkin miettimistä, miten rakennat mittausasetelman. Esitä tulokset taulukkona ja diagrammina, jossa vaaka-akselina on muuttuja ja pystyakselina pomppaamisen suuruus. Onko tulosten perusteella esitettävissä jotain lakia sanallisesti taikka kaavana? Tarkastele tutkimuksesi puutteita ja mahdollisia virheitä tuloksissa.