Esimerkkikirja

MathHub Tiimi

2023-05-30

Sisällys

Luku 1

Asennus

Index on ensimmäinen sivu joka kirjasta tulee näkyviin.

Pandoc's Markdown toimii kirjassa, esimerkiksi: $a^2 + b^2 = c^2$.

Jokainen .Rmd tiedosto sisältää yhden kirjan kappaleen, ja kappale muodostetaan ensimmäisen tason `#` heading-merkinnällä.

1. Päästäksesi alkuun kirjan muokkaamisessa, seuraavaksi asenna **bookdown** paketti. Voit asentaa paketin RStudiossa seuraavalla komennolla:

```
install.packages("bookdown")
```

2. Jotta saat PDF, .epub ja .tex -versiot kirjasta tuotettua, asenna TinyTex ajamalla seuraava komento:

```
tinytex::install_tinytex()
```

3. Seuraavaksi asenna `xml2` ja `downlit`

```
install.packages("xml2")
install.packages("downlit")
```

4. Voit koota kirjan painamalla RStudiossa oikealla ylhäällä `Build`-välilehdeltä "Build Book" nappia. Tämä rakentaa sekä html, PDF, epub ja tex -versiot. HTML versio kirjasta löytyy _book -kansiosta.

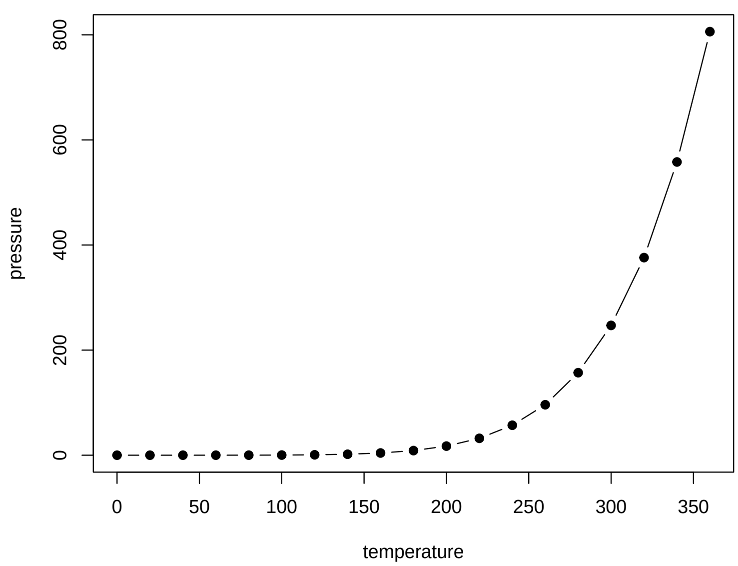
Luku 2

Alku

Ristiviittauksia varten kappaleet ja otsikot voi nimetä `{#label}` merkinnällä niiden jälkeen. Sen jälkeen voimme referoida kappaleeseen näin: 2.

Kaaviot ja data kuvateksteineen voidaan tehdä `figure` ja `table` komennoilla.

```
par(mar = c(4, 4, .1, .1))
plot(pressure, type = 'b', pch = 19)
```



Kuva 2.1: Esimerkkikaavio

Kuvaa voidaan referoida `fig:` prefixillä, kuten Kuva 2.1 ja taulukkoon `tab:` prefixillä, kuten Taulukko 2.1.

Taulukko 2.1: Tietotaulukko

Sepal.Length	Sepal.Width	Petal.Length	Petal.Width	Species
5.1	3.5	1.4	0.2	setosa
4.9	3.0	1.4	0.2	setosa
4.7	3.2	1.3	0.2	setosa
4.6	3.1	1.5	0.2	setosa
5.0	3.6	1.4	0.2	setosa
5.4	3.9	1.7	0.4	setosa
4.6	3.4	1.4	0.3	setosa
5.0	3.4	1.5	0.2	setosa
4.4	2.9	1.4	0.2	setosa
4.9	3.1	1.5	0.1	setosa
5.4	3.7	1.5	0.2	setosa
4.8	3.4	1.6	0.2	setosa
4.8	3.0	1.4	0.1	setosa
4.3	3.0	1.1	0.1	setosa
5.8	4.0	1.2	0.2	setosa
5.7	4.4	1.5	0.4	setosa
5.4	3.9	1.3	0.4	setosa
5.1	3.5	1.4	0.3	setosa
5.7	3.8	1.7	0.3	setosa
5.1	3.8	1.5	0.3	setosa

```r
knitr::kable(
  head(iris, 20), caption = 'Tietotaulukko',
  booktabs = TRUE
)
```

Sitaatit toimivat näin: Esimerkiksi, käytämme **bookdown** pakettia (Xie, 2023).

Matemaattisia teoreemia ja todistuksia voi kirjata ylös

Teoreema 2.1 (Minun Teoreema)**.** *Olkoon a ja b sekä c. Tällöin pätee*

$$a - b = c$$

Todistus. Todistus on triviaali. $\square$

ja niihin voi viitata vastaavasti `thm:`prefixillä kuten Teoreema 2.1. (Ei kuitenkaan ole vielä selvää, kuinka teoreema-ympäristöjen sisään voisi sisällyttää esim. kuvia)

Myös youtube upotuksia voi tehdä:

Ja myös geogebra appletteja:

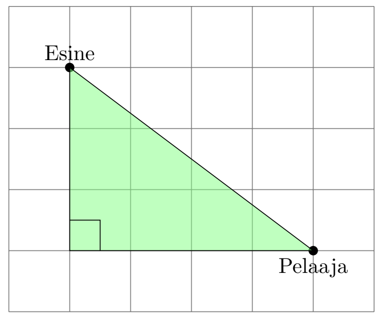
Luku 3

Pythagoraan lause

Visa ja Fanny suunnitelevat ja koodaavat työkseen tietokonepelejä. He käyttävät tähän Unity-pelimoottoria. Pelimoottorissa pelimaailma esitetään rautalankamallina erilaisilla monikulmioilla, joista tärkein on kolmio.

Kuva 3.1: Pelimaailma rakennetaan kolmioista

Peleissä kolmioita käytetään määrittämään myös pelaajan etäisyys pelimaailman esineistä ja muodoista. Ensin pelaajan ja esineiden paikka kartalla määritetään koordinaateilla. Sitten koordinaattien avulla piirretään suorakulmainen kolmio kuvan 3.2 mukaisesti.



Kuva 3.2: Pelaaja, esine ja suorakulmainen kolmio koordinaatistossa

Näin pelaajan ja esineen etäisyys saadaan selville laskemalla suorakulmaisen kolmion hypotenuusan pituus. Mutta kuinka hypotenuusan pituus lasketaan? Selvitetäänpä tämä mysteeri pohtimalla seuraavia kysymyksiä:

Huomataan, että sinisen neliön pinta-ala on yhtä suuri kuin vihreän kolmion kateettien neliöiden summa. Koska vihreän kolmion hypotenuusa on myös sinisen neliön sivu, voidaan todeta:

Suorakulmaisen kolmion kateettien neliöiden summa on hypotenuusan neliö:

$$3^2 + 4^2 = 5^2$$

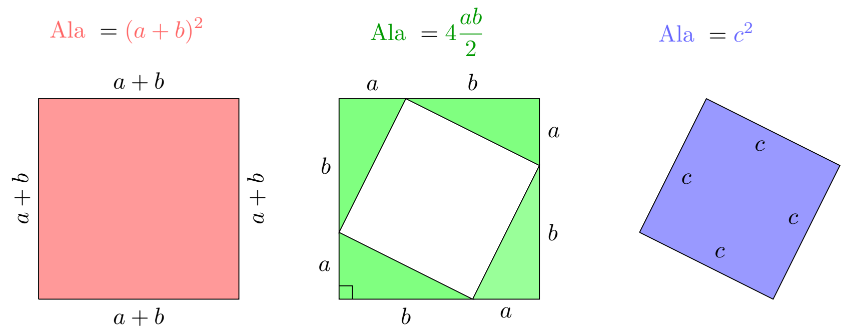
Suorakulmaisen kolmion hypotenuusan pituus on neliöjuuri kateettien neliöiden summasta:

$$5 = \sqrt{3^2 + 4^2}$$

Hieno havainto! Mutta päteekö tämä tulos kaikille suorakulmaisille kolmioille? Mitä tapahtuu, jos kateettien pituudet eivät olekaan 3 ja 4? Tutkitaan asiaa piirtämällä kuvaan 3.3 punainen nelio, neljä vihreää kolmiota ja sininen neliö uudestaan, mutta oletetaan kolmion kateettien pituuksiksi nyt a ja b sekä hypotenuusan pituudeksi c. Lasketaan näillä tiedoilla myös eri väristen alueiden pinta-alat:

Muistetaan, että sinisen neliön pinta-ala saadaan vähentämällä punaisen neliön pinta-alasta neljän vihreän kolmion yhteenlaskettu pinta-ala:

$$\begin{aligned} \text{Punainen neliö} - \text{vihreät kolmiot} &= \text{sininen neliö}, \\ (a+b)^2 - 4\frac{ab}{2} &= c^2, \\ a^2 + 2ab + b^2 - 2ab &= c^2. \end{aligned}$$



Kuva 3.3: Pinta-alojen laskeminen

Koska $2ab - 2ab = 0$, saadaan lopulta tärkeä tulos:

Pythagoraan lause:

Olkoon suorakulmaisen kolmion kateettien pituudet a ja b sekä hypotenuusan pituus c. Tällöin

$$a^2 + b^2 = c^2.$$

Aivan kuten aiemmin jo havaitsit, kateettien neliöiden summa on hypotenuusan neliö. Ja nyt tiedämme tuloksen pätevän kaikille suorakulmaisille kolmioille! Pythagoraan lauseen avulla hypotenuusan pituus voidaan laskea kateettien pituuksista yhtälöllä

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}.$$

Näin pelaajan etäisyys pelimaailman esineistä saadaan laskettua, oli pelaaja kartalla missä tahansa. Harjoitellaan seuraavaksi Pythagoraan lauseen käyttöä tehtävillä.

Tehtävä 3.1. Tähän kirjataan tehtävä: Olkoon a ja b sekä c. Tällöin

$$a - b = c$$

Laske $c - b$.

Tehtävä 3.2. Tähän kirjataan toinen tehtävä: laske

$$a - b = c$$

Tehtävä 3.3. Tähän kirjataan kolmas tehtävä: Olkoon a ja b sekä c. Tällöin

$$a - b = c$$

Laske $c - b$.

Kirjallisuutta

Xie, Y. (2023). *bookdown: Authoring Books and Technical Documents with R Markdown*. R package version 0.33.