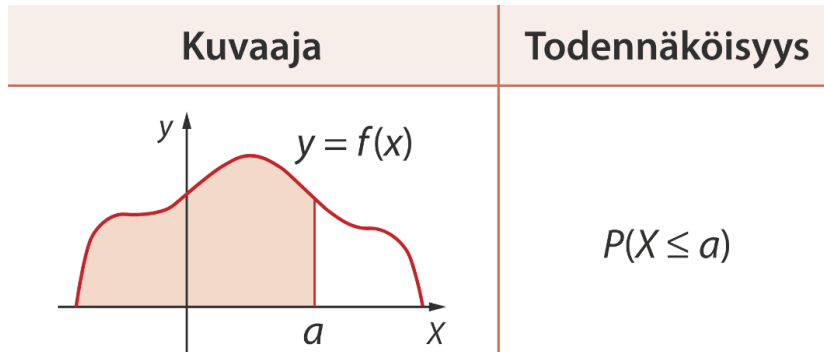


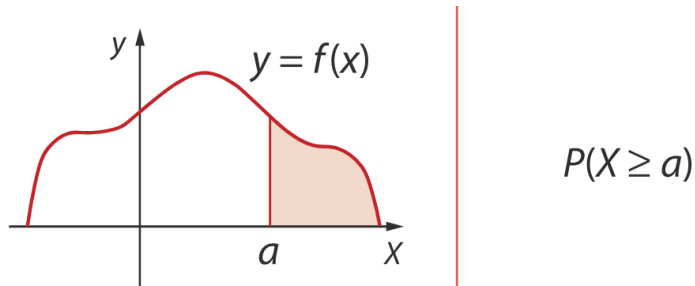
Jatkuva jakauma

Jatkuva jakauma on kuvaaja, jossa voidaan kuvaajan ja x-akselin väliin jäävän pinta-alan avulla tulkita prosenttiosuuksia ja todennäköisyyksiä.

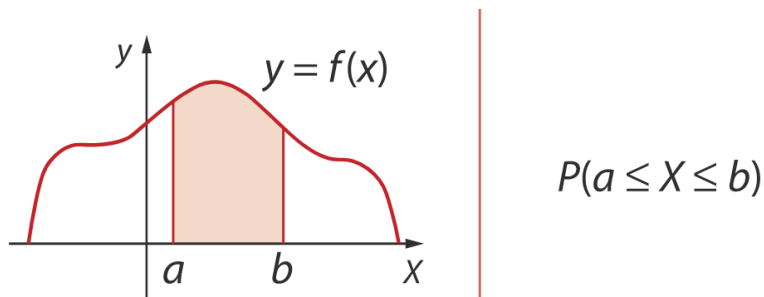
Esim. Alla olevassa kuvassa punaisella väritetyn alueen pinta-ala on todennäköisyys sille, että tapahtuma jää **alle arvon a**.



Jos halutaan tietää, millä todennäköisyydellä arvot **ylittävät arvon a**, pitää ottaa oikeanpuoleinen pinta-ala.

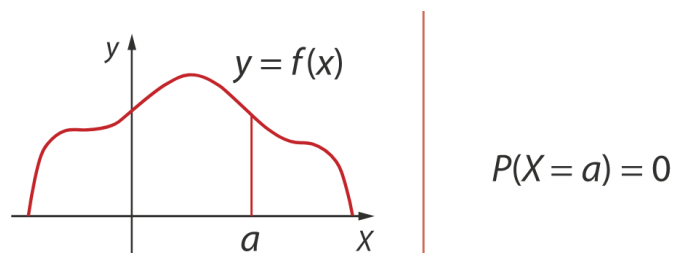


Voidaan myös katsoa, millä todennäköisyydellä arvo on kahden muun arvon välissä. Silloin pinta-ala otetaan arvojen välistä.



Jos kuvaaja on yksinkertainen, pinta-ala pitää joskus laskea itse. Usein pinta-alat kerrotaan myös valmiiksi, ja niistä pitää vain valita oikea.

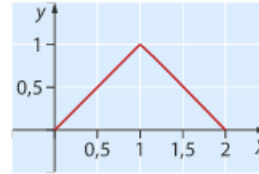
Yksittäisen arvon todennäköisyys on aina nolla.



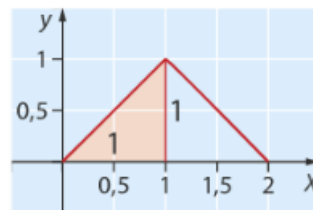
Esimerkki 1 kirjan sivulta 118.

Valitaan umpimähkään kaksi reaalilukua väliltä $[0, 1]$. Jatkuva satunnaismuuttuja $X =$ "valittujen lukujen summa" voi saada minkä tahansa arvon välillä $[0, 2]$. Sen tiheysfunktio f on esitetty kuvassa. Merkitse ja määritä kuvaajan ja pinta-ala-tulokinnan avulla tapahtuman todennäköisyys.

- a) $X \leq 1$ b) $X \geq 0,5$
c) $0,5 \leq X \leq 1$ d) $X = 1$

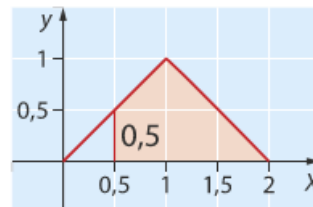


- a) Halutaan, että arvot ovat pienempiä kuin 1. Silloin pitää rajata kuva ykkösen kohdalta, ja ottaa siitä vasemmanpuoleisen osan pinta-ala.



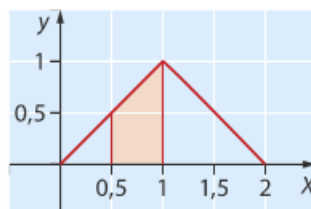
Koska kuva on kolmio, pinta-ala on helppo laskea (= kanta kertaa korkeus jaettuna kahdella). Pinta-ala on 0,5 eli todennäköisyys $P(x < 1) = 0,5$.

- b) Halutaan, että arvot ovat suurempia kuin 0,5. Pitää rajata kuva 0,5:n kohdalta, ja ottaa oikeanpuoleisen osan pinta-ala.



Nyt kannattaa laskea pienen siniseksi jääneen kolmion pinta-ala ja vähentää se ykkösestä. Pienen kolmion pinta-ala on 0,125, eli punaisen alueen pinta-ala on $1 - 0,125 = 0,875$. Todennäköisyys $P(x > 0,5) = 0,875$.

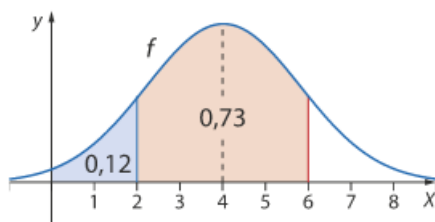
- c) Halutaan, että arvot ovat 0,5 ja 1 välissä. Pitää siis rajata taas kuva niiltä kohdilta, ja ottaa niiden väliin jäävä pinta-ala.



Väliin jäävä pinta-ala on 0,375. Eli $P(0,5 < x < 1) = 0,375$.

- d) Kysytään yhden pisteen todennäköisyyttä. Se on kuvaajista luettuna aina tasan nolla. Eli $P(x=1) = 0$.

Jos kuvaajasta ei ole helppo laskea pinta-aloja, niin silloin osa niistä yleensä kerrotaan. Niiden avulla pitää päätellä loput. Esim.



Koko kuvaajan pinta-ala on 1. Se on myös symmetrinen, eli jos se laitetaan katkoviivan kohdalta puoliksi, niin vasemman puolen pinta-ala on 0,5 ja oikean puolen pinta-ala on 0,5. Voidaan siis päätellä valkoisten osien pinta-alat.

- Punainen alue menee puoliksi, ja siitä puolikkaan pinta-ala on 0,365.
- Vasemmalla puolella kuvaajaa punainen alue + sininen alue: $0,365 + 0,12 = 0,485$
- Pienen valkoisen alueen pinta-ala on siis $0,5 - 0,485 = 0,015$

Vastaavasti voidaan päätellä myös oikean reunan valkoinen alue: Kuvaajan oikean puoliskon pinta-ala on 0,5. Siitä punaista aluetta on 0,365. Eli valkoista on $0,5 - 0,365 = 0,135$.

Tehtäviä!

Pakolliset tehtävät (palautus pedanettiin):

s. 127 teht. 140, 141, 145

Lisätehtävät (voi myös halutessaan palauttaa):

s. 128 teht. 142, 143, 146, 147