

1 Kysymys

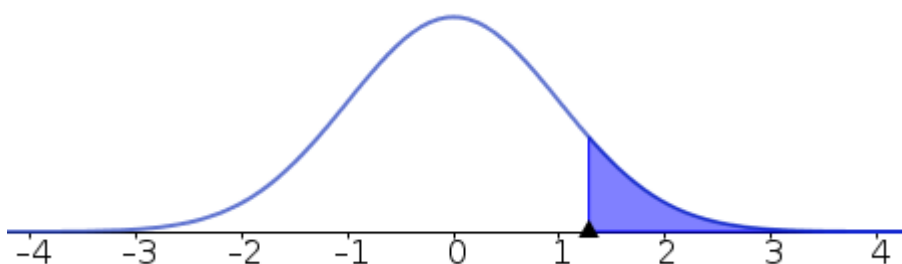
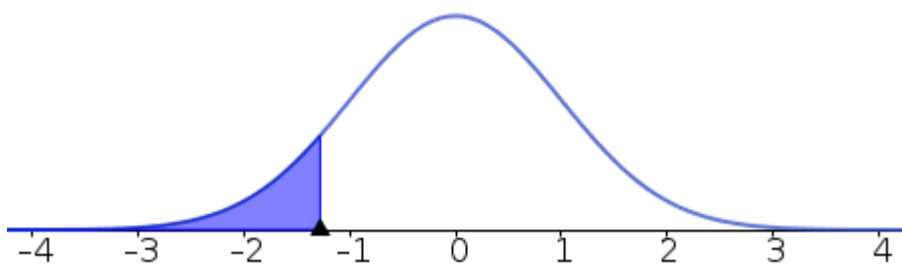
Pisteet / 12

a)

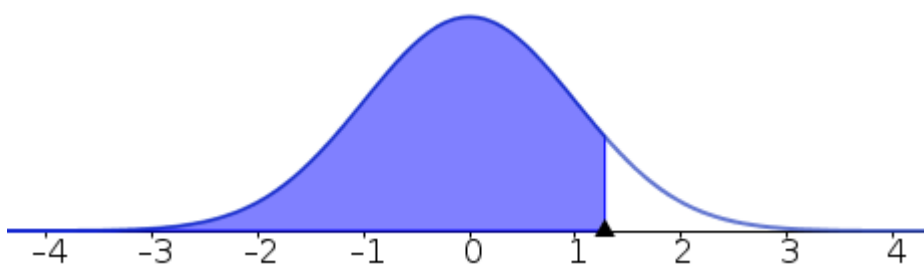
Normitetaan arvo 12.

$$z_{12} = \frac{12 - 15,2}{2,5} = -1,28$$

Pinta-ala alle normitetun arvon -1,28 on yhtä suuri kuin pinta-ala yli normitetun arvon 1,28.



Katsotaan taulukosta, pinta-ala eli prosenttiosuus alle normitetun arvon 1,28.



$$\Phi(1,28) = 0,8997$$

Nyt kysytty osuus on $1 - 0,8997 = 0,1003 \approx 10\%$.

Vatsus: Alle 12 kuukautta kestää 10 % hiustenkuivaajista. Tai toisella tapaa kysyttynä: Takuukorjaukseen joutuu 10 % hiustenkuivaajista.

b)

Normitetaan arvo 18.

$$z_{18} = \frac{18 - 15,2}{2,5} = 1,12$$

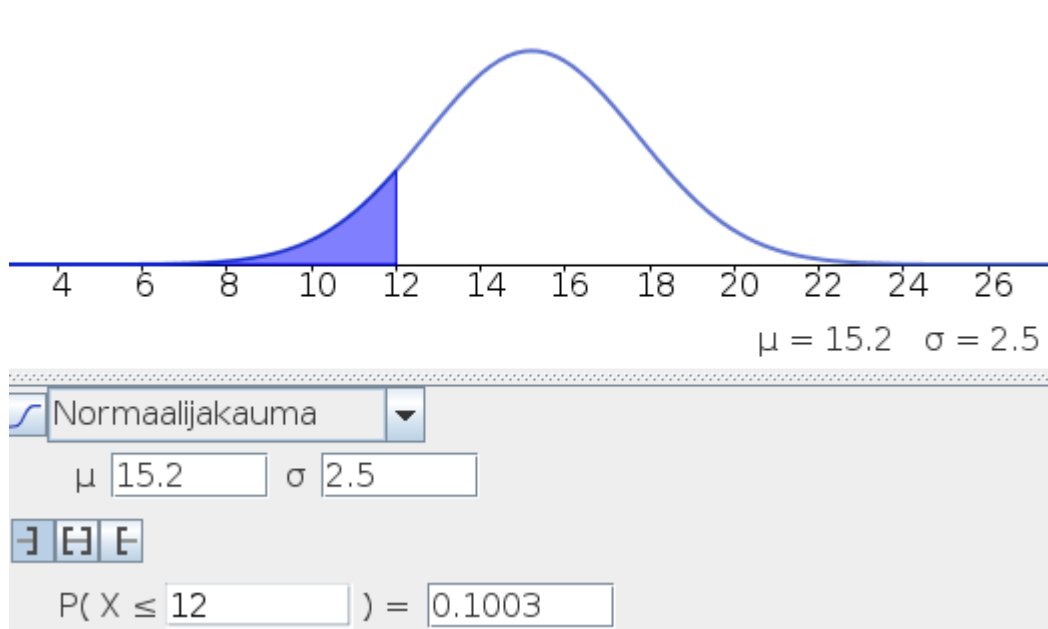
Talukosta nähdään prosenttiosuus alle normitetun arvon 1,12, eli kuinka monta prosenttia kuivaajista kestää alle 18 kk.

$$\Phi(1,12) = 0,8686$$

Yli 18 kuukautta kestää $1 - 0,8686 = 0,1314 \approx 13 \%$ kuivaajista.

Vaihtoehtoinen tapa:

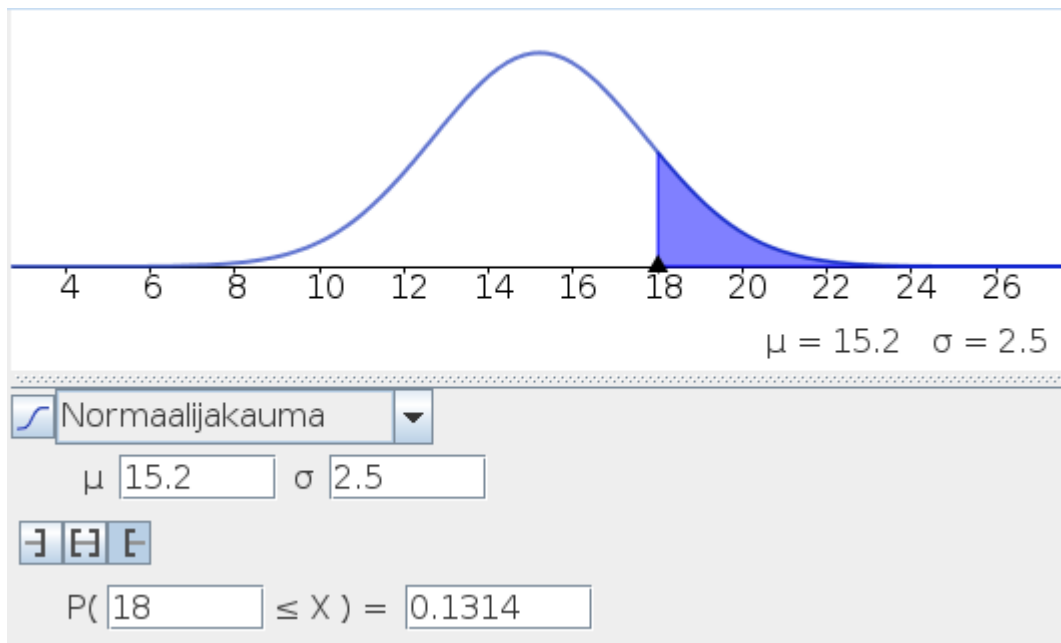
a)



Geogebra todennäköisyyslaskurilla saadaan, että alle 12 kuukautta kestää

10,03 % \approx 10 % hiustenkuivaajista.

b)



Yli 18 kuukautta kestää **13,14 % \approx 13 %** kuivaajista.

Vastauksen pituus: 80 sanaa, 604 merkkiä

2 Kysymys

Pisteet / 12

a) Kasvissyöjien prosenttiosuus on $\frac{57}{142} = 0,4014... \approx 40,1 \%$

Vastauksen pituus: 4 sanaa, 31 merkkiä

3 Kysymys

Pisteet / 12

Todennäköisyys, että satunnaisesti valittu äänestysikäinen suomalainen kannattaa SDP:ta on

$$P(\text{kannattaa}) = 0,21$$

Todennäköisyys, että ei kannata on $P(\text{ei kannata}) = 1 - 0,21 = 0,79$

Mahdollisia lopputuloksia on kaksi: kannattaa ja ei kannata. Lisäksi kahden satunnaisesti valitun suomalaisen todennäköisyydet kannattaa SDP:ta ovat toisistaan riippumattomat. Voidaan siis käyttää binomitodennäköisyyttä.

a)

$$P(4 \text{ kannattaa}) = \binom{10}{4} \cdot 0,21^4 \cdot 0,79^{10-4} = 0,0993... \approx 10,0 \%$$

Vastaus: Tasan neljä kannattaa SDP:ta 10 prosentin todennäköisyydellä.

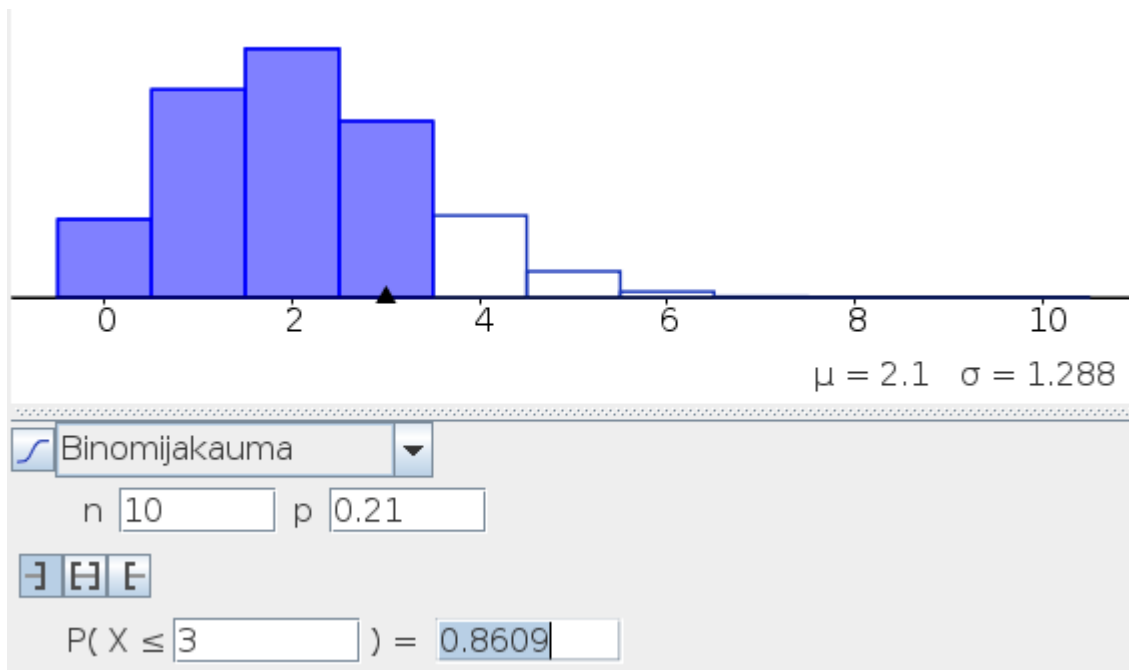
b)

$$\begin{aligned} &P(\text{enintään kolme kannattaa}) \\ &= P(0 \text{ kannattaa}) + P(1 \text{ kannattaa}) + P(2 \text{ kannattaa}) + P(3 \text{ kannattaa}) \\ &= \binom{10}{0} \cdot 0,21^0 \cdot 0,79^{10} + \binom{10}{1} \cdot 0,21^1 \cdot 0,79^9 + \binom{10}{2} \cdot 0,21^2 \cdot 0,79^8 + \binom{10}{3} \cdot 0,21^3 \cdot 0,79^7 \\ &= 0,8609 \approx 86 \% \end{aligned}$$

Vastaus: Enintään kolme kannattaa SDP:ta 86 prosentin todennäköisyydellä.

Etenkin b-kohta on huomattavasti helpompi tehdä Geogebrailla:

b)



Vastaus: Enintään kolme kannattaa SDP:ta 86 prosentin todennäköisyydellä.

Vastauksen pituus: 64 sanaa, 567 merkkiä

6 Kysymys

Pisteet / 12

a)

$$P(\textit{kaikki 4 punaisia}) = \frac{17}{25} \cdot \frac{16}{24} \cdot \frac{15}{23} \cdot \frac{14}{22} = 0,1881... \approx 18,8 \%$$

Vastaus: Kaikki neljä omenaa ovat punaisia 18,8 prosentin todennäköisyydellä.

b)

$$P(\textit{ainakin yksi punainen}) = 1 - P(\textit{ei yhtään punaista})$$

$$= 1 - \frac{8}{25} \cdot \frac{7}{24} \cdot \frac{6}{23} \cdot \frac{5}{22} = 0,9944... \approx 99,4 \%$$

Vastaus: Neljän omenan joukossa on ainakin yksi punainen omena 99,4 prosentin todennäköisyydellä.

c)

Neljä omenaa voidaan laittaa riviin (tai jonoon) $4! = 24$ eri järjestyksessä.

Näistä järjestyksistä kaksi on suuruusjärjestyksessä, joten kysytty todennäköisyys on

$$P(\text{suuruusjärjestyksessä}) = \frac{2}{24} = \frac{1}{12}$$

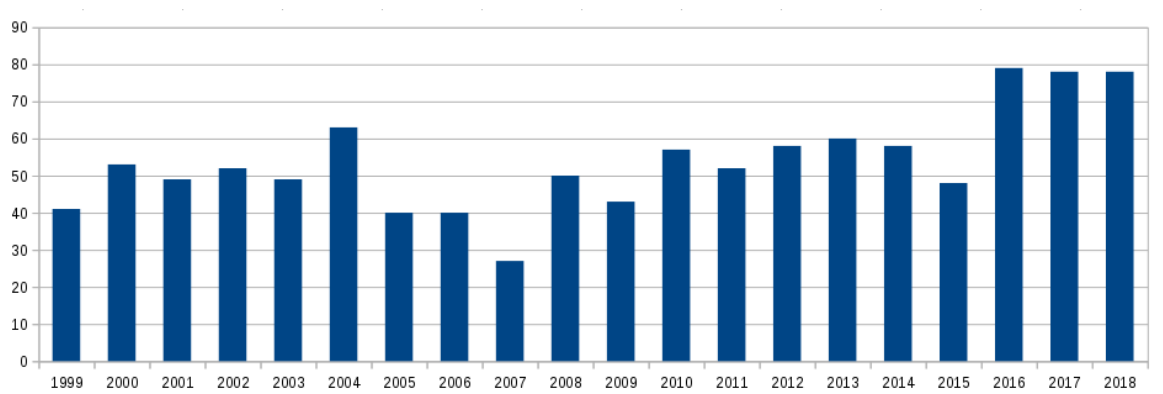
Vastaus: Omenat ovat suuruusjärjestyksessä todennäköisyydellä $\frac{1}{12}$.

Vastauksen pituus: 42 sanaa, 355 merkkiä

7 Kysymys

Pisteet / 12

a)



b)

Vuosi	Poikasia
1999	41
2000	53
2001	49
2002	52
2003	49
2004	63
2005	40
2006	40
2007	27
2008	50
2009	43
2010	57
2011	52
2012	58
2013	60
2014	58
2015	48
2016	79
2017	78
2018	78
Keskiarvo	53,75
Keskihajonta	13,49

c)

Kahden keskihajonnan etäisyys on $2 \cdot 13,49 = 26,97$.

Vuoden 2015 poikkeama keskiarvosta on $48 - 53,75 = -5,75$. Poikkeaman itseisarvo 5,75 on pienempi kuin 26,97, joten vuoden 2015 poikasmäärä ei ole merkitsevästi poikkeava.

Vuoden 2016 poikkeama keskiarvosta on $79 - 53,75 = 25,25$. Poikkeaman itseisarvo 25,25 on pienempi kuin 26,97, joten vuoden 2016 poikasmäärä ei ole merkitsevästi poikkeava.

Vastauksen pituus: 44 sanaa, 301 merkkiä