

Taitopuntari 1

Vertaa omaa ratkaisuasi malliratkaisuun ja anna itsellesi pisteet.

Testistä voi saada enintään 12 pistettä.

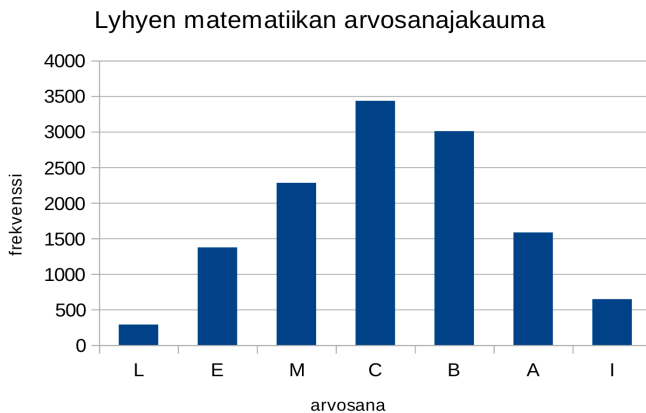
Jos saat vähintään 8 pistettä, olet oppinut tästä luvusta perustaidot.

Huomaa, että tämä testi ei kerro, onko osaamisesi kiitettävää tasoa.

a) Ratkaistaan tehtävän a-kohta LibreOfficen Calc-ohjelmalla.

	A	B
1	Arvosana	f
2	L	287
3	E	1372
4	M	2280
5	C	3433
6	B	3007
7	A	1583
8	I	645

Piirretään pylväskuvio.



kuvaavat otsikot 3 p
oikea kuvaaja 3 p

b) Ratkaistaan tehtävän b-kohta GeoGebran taulukkolaskennalla.

Taulukoidaan havaintoarvot.

	A	B
1	Puoltoäänien	f
2		7 287
3		6 1372
4		5 2280
5		4 3433
6		3 3007
7		2 1583
8		0 645

Määritetään tilastolliset tunnusluvut.

n	12607
Keskiarvo	3.7725
σ	1.526
s	1.5261
Σx	47560
Σx^2	208778
Min	0
Q1	3
Mediaani	4
Q3	5
Max	7

2 p

Puoltoäänien keskiarvo on 3,8, keskihajonta 1,5 ja mediaani 4.

Puoltoäänimäärän 4 frekvenssi on suuri. Siis puoltoäänien moodi on 4.

1 p/tunnusluku (yht. 4 p)

Vastaus

b) keskiarvo 3,8, keskihajonta 1,5, mediaani 8, moodi 4.

Taitopuntari 2

Vertaa omaa ratkaisuasi malliratkaisuun ja anna itsellesi pisteet.

Testistä voi saada enintään 12 pistettä.

Jos saat vähintään 8 pistettä, olet oppinut tästä luvusta perustaidot.

Huomaa, että tämä testi ei kerro, onko osaamisesi kiitettävää tasoa.

a) Lyhin kävelymatka on 1,1 km ja pisin 13,7 km.

Valitaan luokiksi esimerkiksi tasalevyiset luokat

1,0–3,9; 4,0–6,9; 7,0–9,9; 10,0–12,9 ja 13,0–15,9.

1 p

Lasketaan, kuinka monta havaintoa kussakin luokassa on.

1 p

Kävelymatka (km)	<i>f</i>
1,0–3,9	4
4,0–6,9	10
7,0–9,9	9
10,0–12,9	5
13,0–15,9	2
Yhteensä	30

2 p

b) Ratkaistaan b-kohta GeoGebran taulukkolaskennalla.

Kirjoitetaan sarakkeeseen A luokat ja sarakkeisiin B ja C luokkien todelliset rajat.

Lasketaan sarakkeeseen D luokkakeskukset.

Kirjoitetaan sarakkeeseen E luokkien frekvenssit.

	A	B	C	D	E
1	Kävelymatka (km)	Todellinen alaraja	Todellinen yläraja	Luokka-keskus	<i>f</i>
2	1,0–3,9	0.95	3.95	2.45	4
3	4,0–6,9	3.95	6.95	5.45	10
4	7,0–9,9	6.95	9.95	8.45	9
5	10,0–12,9	9.95	12.95	11.45	5
6	13,0–15,9	12.95	15.95	14.45	2
7				Yhteensä	30

Taulukko 4 p

Luokan 4,0–6,9 frekvenssi on suurin.

Moodiluokka on 4,0–6,9 km.

1 p

Määritetään muut tilastolliset tunnusluvut sarakkeissa D ja E olevien luokkakeskusten ja frekvenssien perusteella.

n	30
Keskiarvo	7.55
σ	3.3
s	3.3564
$\sum x$	226.5
$\sum x^2$	2036.775
Min	2.45
Q1	5.45
Mediaani	8.45
Q3	8.45
Max	14.45

1p

Arvio kävelymatkan keskiarvolle on 7,6 km

ja keskihajonnalle 3,4 km.

1 p

1 p

Vastaus

b) moodiluokka 4,0–6,9 km, keskiarvo 7,6 km, keskihajonta 3,4 km.

Taitopuntari 3

Vertaa omaa ratkaisuasi malliratkaisuun ja anna itsellesi pisteet.

Testistä voi saada enintään 12 pistettä.

Jos saat vähintään 8 pistettä, olet oppinut tästä luvusta perustaidot.

Huomaa, että tämä testi ei kerro, onko osaamisesi kiitettävää tasoa.

Pussissa on 13 mustaa, 9 keltaista ja 15 punaista makeista.

Makeisia on yhteensä $13 + 9 + 15 = 37$ m.

a) $P(1. \text{ pun ja } 2. \text{ kelt})$

$$= P(1. \text{ pun}) \cdot P(2. \text{ kelt}) \quad 1p$$

$$= \frac{15}{37} \cdot \frac{9}{37} \quad 1p$$

$$\approx 0,0986 \quad 1p$$

b) $P(\text{pun ja kelt})$

$$= P(1. \text{ pun ja } 2. \text{ kelt TAI } 1. \text{ kelt ja } 2. \text{ pun}) \quad 1p$$

$$= P(1. \text{ pun ja } 2. \text{ kelt}) + P(1. \text{ kelt ja } 2. \text{ pun}) \quad 1p$$

$$= P(1. \text{ pun}) \cdot P(2. \text{ kelt}) + P(1. \text{ kelt}) \cdot P(2. \text{ pun}) \quad 1p$$

$$= \frac{15}{37} \cdot \frac{9}{37} + \frac{9}{37} \cdot \frac{15}{37} \quad 1p$$

$$\approx 0,197 \quad 1p$$

c)

$P(\text{korkeintaan yksi musta})$

$$= 1 - P(\text{kaksi mustaa}) \quad 1p$$

$$= 1 - P(\text{musta ja musta})$$

$$= 1 - P(1. \text{ musta}) \cdot P(2. \text{ musta}) \quad 1p$$

$$= 1 - \frac{13}{37} \cdot \frac{12}{36} \quad \text{Ensimmäisen mustan jälkeen} \quad 1p$$

jäljellä on 12 mustaa ja 36 makeista.

$$\approx 0,883 \quad 1p$$

Vastaus

a) 0,0986 **b)** 0,197 **c)** 0,883

Taitopuntari 4

Vertaa omaa ratkaisiasi malliratkaisuun ja anna itsellesi pisteet.

Testistä voi saada enintään 12 pistettä.

Jos saat vähintään 8 pistettä, olet oppinut tästä luvusta perustaidot.

Huomaa, että tämä testi ei kerro, onko osaamisesi kiitettävää tasoa.

Kyseessä on toistokoe, jossa on 15 toistoa. Todennäköisyys, että yksittäisellä heittokerralla saadaan kori, on 0,70.

2p

- a) Lasketaan todennäköisyys, että 15 toistossa saadaan täsmälleen 13 koria.

$P(\text{täsmälleen 13 koria})$

$$= \binom{15}{13} \cdot 0,70^{13} \cdot 0,30^2$$

2p

$$\approx 0,092$$

2p

- b) Tapahtuma ”korkeintaan 13 koria” on sama kuin ”0, 1, 2, ..., 13 koria”.

Vastatapahtuman ”14 tai 15 koria” todennäköisyys on helpompi laskea.

2p

$P(\text{korkeintaan 13 koria})$

$$= 1 - P(14 \text{ tai } 15 \text{ koria})$$

$$= 1 - \left(\binom{15}{14} \cdot 0,70^{14} \cdot 0,30^1 + \binom{15}{15} \cdot 0,70^{15} \cdot 0,30^0 \right)$$

2p

$$\approx 0,96$$

2p

Vastaus

- a) 0,092 b) 0,96

Taitopuntari 5

Vertaa omaa ratkaisuasi malliratkaisuun ja anna itsellesi pisteet.

Testistä voi saada enintään 12 pistettä.

Jos saat vähintään 8 pistettä, olet oppinut tästä luvusta perustaidot.

Huomaa, että tämä testi ei kerro, onko osaamisesi kiitettävää tasoa.

a) Kyseessä on toistokoe, jossa toistojen lukumäärä $n = 6$.

Yksittäisessä toistossa klaavan todennäköisyys on 0,5.

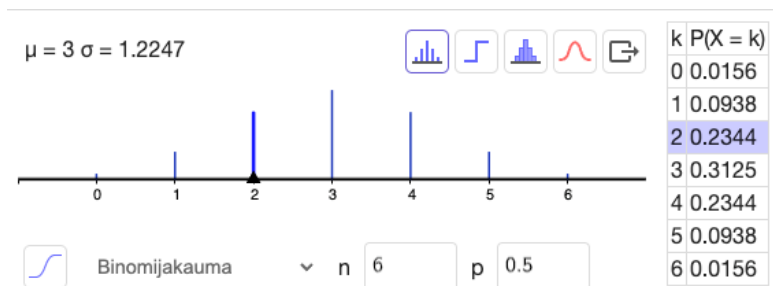
Satunnaismuuttuja $X \sim \text{Bin}(6; 0,5)$.

1p

1p

1p

Määritetään satunnaismuuttujan jakauma GeoGebran todennäköisyyslaskurilla.



Oikea jakaumataulukko 3p

b) Täsmälleen 2 klaavaa saadaan todennäköisyydellä 0,2344.

3p

c) Todennäköisin klaavojen lukumäärä on 3.

3p

Vastaus

b) 0,2344

c) 3

Taitopuntari 6

Vertaa omaa ratkaisuasi malliratkaisuun ja anna itsellesi pisteet.

Testistä voi saada enintään 12 pistettä.

Jos saat vähintään 8 pistettä, olet oppinut tästä luvusta perustaidot.

Huomaa, että tämä testi ei kerro, onko osaamisesi kiitettävää tasoa.

- a) Kyseessä on toistokoe, jossa toistojen lukumäärä $n = 24$.

Yksittäisessä toistossa tapahtuman ”veriryhmä on O”

todennäköisyys $p = 0,33$.

1p

Satunnaismuuttuja $X \sim \text{Bin}(24; 0,33)$.

2p

Määritetään GeoGebran todennäköisyyslaskurilla todennäköisyys, että $X \leq 9$.

Binomijakauma $n = 24$ $p = 0.33$

$P(0 \leq X \leq 9) = 0.7574$

$$P(X \leq 9)$$

$$= P(0 \leq X \leq 9)$$

$$\approx 0,76$$

3p

- b) Kyseessä on toistokoe, jossa toistojen lukumäärä $n = 24$.

yksittäisessä toistossa tapahtuman ”veriryhmä on B”

todennäköisyys $p = 0,17$.

1p

Satunnaismuuttuja $X \sim \text{Bin}(24; 0,17)$.

2p

Määritetään GeoGebran todennäköisyyslaskurilla todennäköisyys,

että $3 \leq X \leq 9$.

 Binomijakauma ▼ n p

P($\leq X \leq$) =

$$P(3 \leq X \leq 9)$$

$$\approx 0,80$$

3p

Vastaus

a) 0,76 b) 0,80

Taitopuntari 7

Vertaa omaa ratkaisiasi malliratkaisuun ja anna itsellesi pisteet.

Testistä voi saada enintään 12 pistettä.

Jos saat vähintään 8 pistettä, olet oppinut tästä luvusta perustaidot.

Huomaa, että tämä testi ei kerro, onko osaamisesi kiitettävää tasoa.

a) Kirjataan silmälukujen summat 2×6 -ruudukkoon.

Kolikko	3	4	5	6	7	8	9	
	1	2	3	4	5	6	7	
		1	2	3	4	5	6	
		Noppa						

4p

Määritetään satunnaismuuttujan X jakauma.

X	P
2	$\frac{1}{12}$
3	$\frac{1}{12}$
4	$\frac{2}{12} = \frac{1}{6}$
5	$\frac{2}{12} = \frac{1}{6}$
6	$\frac{2}{12} = \frac{1}{6}$
7	$\frac{2}{12} = \frac{1}{6}$
8	$\frac{1}{12}$
9	$\frac{1}{12}$

4p

b) Lasketaan satunnaismuuttujan X odotusarvo.

$$E(X) = \frac{1}{12} \cdot 2 + \frac{1}{12} \cdot 3 + \frac{1}{6} \cdot 4 + \frac{1}{6} \cdot 5 + \frac{1}{6} \cdot 6 + \frac{1}{6} \cdot 7 + \frac{1}{12} \cdot 8 + \frac{1}{12} \cdot 9 \quad 2\text{p}$$
$$= 5,5 \quad 2\text{p}$$

Vastaus

b) $E(X) = 5,5$

Taitopuntari 8

Vertaa omaa ratkaisiasi malliratkaisuun ja anna itsellesi pisteet.

Testistä voi saada enintään 12 pistettä.

Jos saat vähintään 8 pistettä, olet oppinut tästä luvusta perustaidot.

Huomaa, että tämä testi ei kerro, onko osaamisesi kiitettävää tasoa.

Ratkaistaan tehtävä GeoGebran todennäköisyyslaskurilla.

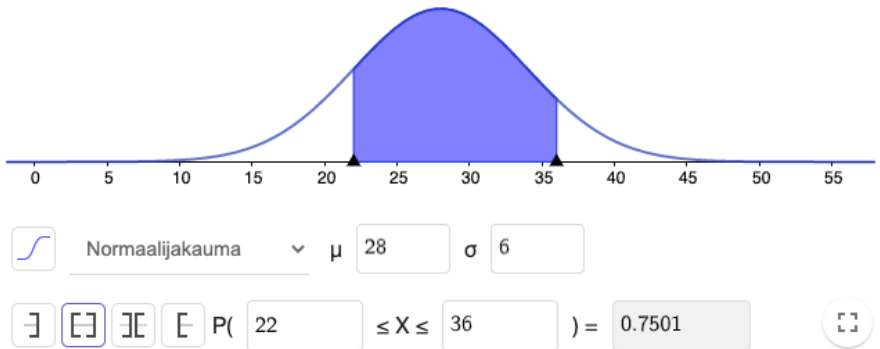
- a) Normaalijakauman $N(28, 6)$ odotusarvo $\mu = 28$
ja keskihajonta $\sigma = 6$.

1p

$$P(22 \leq X \leq 36) \approx 0,75$$

2p

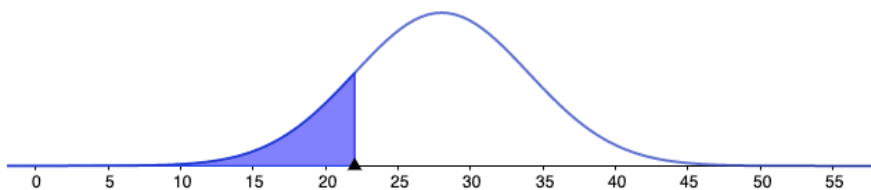
$$\mu = 28 \quad \sigma = 6$$



b) $P(X \leq 22) \approx 0,16$

3p

$\mu = 28 \quad \sigma = 6$



Normaalijakauma μ 28 σ 6

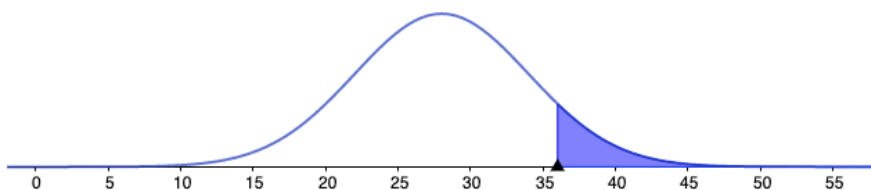
$P(X \leq 22) = 0.1587$



c) $P(X > 36) \approx 0,09$

3p

$\mu = 28 \quad \sigma = 6$



Normaalijakauma μ 28 σ 6

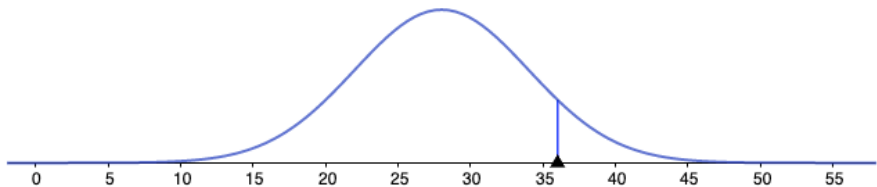
$P(36 \leq X) = 0.0912$



d) $P(X = 36) = 0$

3p

$\mu = 28 \quad \sigma = 6$



Normaalijakauma μ 28 σ 6

$P(36 \leq X \leq 36) = 0$

Vastaus

a) $P(22 \leq X \leq 36) \approx 0,75$

b) $P(X \leq 22) \approx 0,16$

c) $P(X > 36) \approx 0,09$

d) $P(X = 36) = 0$

Taitopuntari 9

Vertaa omaa ratkaisiasi malliratkaisuun ja anna itsellesi pisteet.

Testistä voi saada enintään 12 pistettä.

Jos saat vähintään 8 pistettä, olet oppinut tästä luvusta perustaidot.

Huomaa, että tämä testi ei kerro, onko osaamisesi kiitettävää tasoa.

Ratkaistaan tehtävä GeoGebran todennäköisyyslaskurilla.

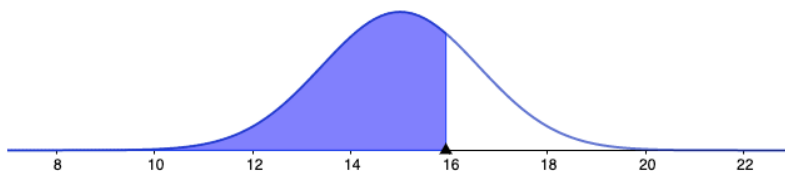
- a) Normaalijakauman $N(15; 1,6)$ odotusarvo $\mu = 15$
ja keskihajonta $\sigma = 1,6$.

1p

$$P(X \leq a) = 0,72, \text{ kun } a \approx 15,9.$$

2p

$$\mu = 15 \quad \sigma = 1.6$$



Normaalijakauma



μ

15

σ

1.6



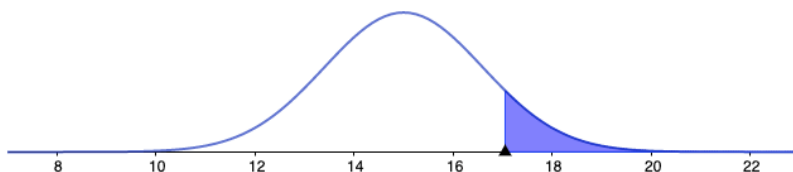
$$P(X \leq 15.93255) = 0.72$$



b) $P(X \geq a) = 0,10$, kun $a \approx 17,1$.

3p

$$\mu = 15 \quad \sigma = 1.6$$



Normaalijakauma μ 15 σ 1.6

$P(17.05048 \leq X) = 0.10$



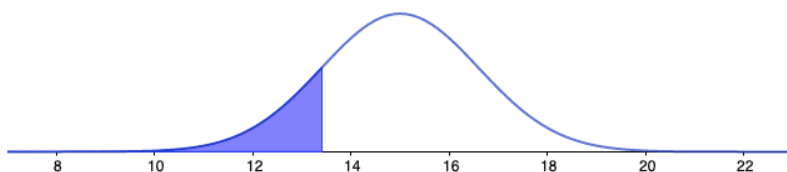
c) Välillä tulee olla 68 % satunnaismuuttujan X arvoista, joten sen ulkopuolella on 32 % arvoista. Siten sekä välin alapuolella että yläpuolella on $\frac{32\%}{2} = 16\%$ arvoista.

1p

$P(X < a) = 0,16$, kun $a \approx 13,4$.

2p

$$\mu = 15 \quad \sigma = 1.6$$



Normaalijakauma μ 15 σ 1.6

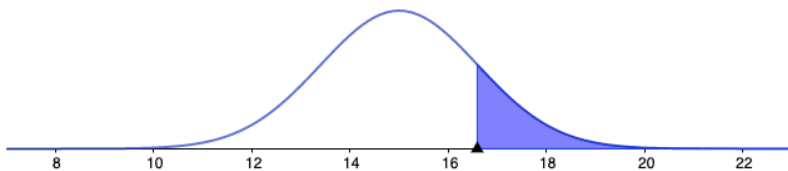
$P(X \leq 13.40887) = 0.16$



$P(X > b) = 0,16$, kun $b \approx 16,6$

2p

$$\mu = 15 \quad \sigma = 1.6$$



Normaalijakauma μ 15 σ 1.6

$P(16.59113 \leq X) = 0.16$

Kysytty väli on siis $13,4 \leq X \leq 16,6$.

1p

Vastaus

a) $a \approx 17,1$

b) $a \approx 13,4$

c) $13,4 \leq X \leq 16,6$

Taitopuntari 10

Vertaa omaa ratkaisiasi malliratkaisuun ja anna itsellesi pisteet.

Testistä voi saada enintään 12 pistettä.

Jos saat vähintään 8 pistettä, olet oppinut tästä luvusta perustaidot.

Huomaa, että tämä testi ei kerro, onko osaamisesi kiitettävää tasoa.

- a) Satunnaismuuttujan X odotusarvo on 20 ja keskihajonta 5.
Siis $\mu = 20$ ja $\sigma = 5$.

Lasketaan arvoa $x = 17$ vastaava normitettu arvo.

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma} = \frac{17 - 20}{5} = -0,6$$

4p

Arvo $x = 17$ poikkeaa odotusarvosta 0,6 keskihajonnan verran alaspäin.

1p
1p

- b) Tehtävänä on määrittää satunnaismuuttujan Y odotusarvo μ , kun keskihajonta $\sigma = 8$. Verrataan satunnaismuuttujan Y jakaumaa normitettuun normaalijakaumaan.

Olkoon arvoa $y = 52$ vastaava normitettu arvo z .

Tulee olla $P(Y \leq 52) = P(Z \leq z) = 0,35$.

1p

Satunnaismuuttuja $Z \sim N(0, 1)$.

GeoGebran todennäköisyyslaskurilla saadaan, että

$$P(Z \leq z) = 0,35, \text{ kun } z \approx -0,38532.$$

2p

 Normaalijakauma μ 0 σ 1

   $P(X \leq -0.38532) = 0.35$

Muodostetaan normitusyhtälö ja ratkaistaan μ .

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

$$-0,38532 = \frac{52 - \mu}{8}$$

$$\mu \approx 55$$

2p

Ratkaistaan CAS-laskimella.

1p

Odotusarvo on 55.

Vastaus

a) normitettu arvo $-0,6$; poikkeaa $0,6$ keskihajonnan verran alaspäin

b) odotusarvo 55

Taitopuntari 11

Vertaa omaa ratkaisuasi malliratkaisuun ja anna itsellesi pisteet.

Testistä voi saada enintään 12 pistettä.

Jos saat vähintään 8 pistettä, olet oppinut tästä luvusta perustaidot.

Huomaa, että tämä testi ei kerro, onko osaamisesi kiitettävää tasoa.

- a) Kyseessä on toistokoe, jossa $n = 80$ ja $p = 0,5$.

Lasketaan odotusarvo ja keskihajonta.

$$E(X) = np = 80 \cdot 0,5 = 40 \quad 2p$$

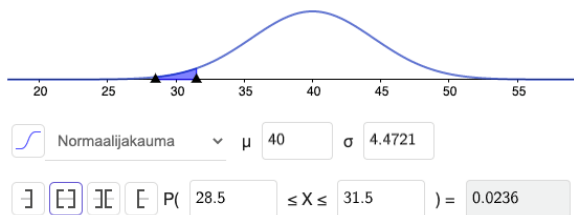
$$D(X) = \sqrt{np(1-p)} = \sqrt{80 \cdot 0,5 \cdot (1-0,5)} \approx 4,4721 \quad 2p$$

Odotusarvo on 40 ja keskihajonta noin 4,5.

- b) Satunnaismuuttuja X noudattaa likimain normaalijakaumaa $N(40; 4,4721)$.

1p

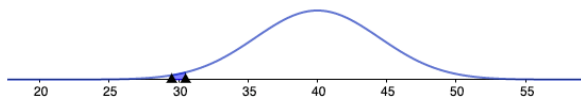
Määritetään GeoGebran todennäköisyyslaskurilla todennäköisyys saada 29–31 kruunaa eli $P(28,5 \leq X < 31,5)$.



1p

$$P(28,5 \leq X < 31,5) = 0,0236 \quad 2p$$

- c) Määritetään GeoGebran todennäköisyyslaskurilla todennäköisyys saada 30 kruunaa eli $P(29,5 \leq X < 30,5)$.



40
 4.4721

2p

$$P(29,5 \leq X < 30,5) = 0,0074$$

2p

Vastaus

a) $E(X) = 40$, $D(X) \approx 4,5$

b) 0,0236

c) 0,0074

Taitopuntari 12

Vertaa omaa ratkaisuasi malliratkaisuun ja anna itsellesi pisteet.

Testistä voi saada enintään 12 pistettä.

Jos saat vähintään 8 pistettä, olet oppinut tästä luvusta perustaidot.

Huomaa, että tämä testi ei kerro, onko osaamisesi kiitettävää tasoa.

- a) Todennäköisyys $P(Z \leq 1,25)$ voidaan lukea suoraan normaalijakauman taulukosta.

$$P(Z \leq 1,25)$$

$$= \Phi(1,25) \quad 1p$$

$$\approx 0,8944 \quad 2p$$

...	3	4	5	6
...				
1,2	8907	8925	8944	8962
1,3	9082	9099	9115	9131

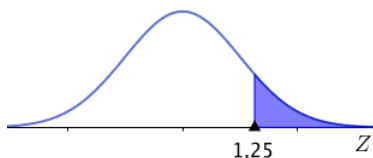


- b) Tapahtuman $Z \geq 1,25$ vastatapahtuma on $Z < 1,25$.

$$P(Z \geq 1,25) = 1 - P(Z < 1,25) \quad 1p$$

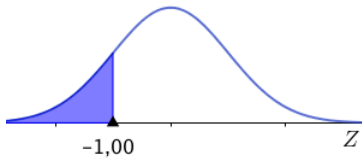
$$\approx 1 - 0,8944 \quad 1p$$

$$= 0,1056 \quad 1p$$



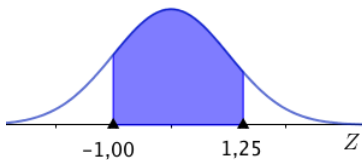
- c) Normaalijakauman symmetrian perusteella

$$\begin{aligned}
 P(Z \leq -1,00) &= P(Z \geq 1,00) && 1\text{p} \\
 &= 1 - P(Z \leq 1,00) && 1\text{p} \\
 &= 1 - \Phi(1,00) \\
 &\approx 1 - 0,8413 \\
 &= 0,1587 && 1\text{p}
 \end{aligned}$$



d) Kohtien a ja c perusteella

$$\begin{aligned}
 P(-1,00 \leq Z \leq 1,25) &= P(Z \leq 1,25) - P(Z \leq -1,00) && 1\text{p} \\
 &\approx 0,8944 - 0,1587 && 1\text{p} \\
 &= 0,7357 && 1\text{p}
 \end{aligned}$$



Vastaus

- a) $P(Z \leq 1,25) \approx 0,8944$
- b) $P(Z \geq 1,25) \approx 0,1056$
- c) $P(Z \leq -1,00) \approx 0,1587$
- d) $P(-1,00 \leq Z \leq 1,25) \approx 0,7357$

Taitopuntari 13

Vertaa omaa ratkaisiasi malliratkaisuun ja anna itsellesi pisteet.

Testistä voi saada enintään 12 pistettä.

Jos saat vähintään 8 pistettä, olet oppinut tästä luvusta perustaidot.

Huomaa, että tämä testi ei kerro, onko osaamisesi kiitettävää tasoa.

a) Lasketaan keskiarvon keskivirhe.

$$s_{\bar{x}} = \frac{1,8}{\sqrt{70}}$$

2p

$$\approx 0,22 \text{ (g)}$$

2p

$$s_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{n}},$$

missä $s = 1,8$ ja $n = 70$

b) Tapa 1. Lasketaan käyttäen kaavoja.

95 %:n luottamustason kriittinen arvo on 1,96. Lasketaan virhemarginaali.

$$1,96 \cdot \frac{1,8}{\sqrt{70}}$$

2p

$$\approx 0,42 \text{ (g)}$$

1p

$$\text{kriittinen arvo} \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}, \text{ missä}$$

$$\text{kriittinen arvo} = 1,96, \\ s = 1,8 \text{ ja } n = 70$$

Kaikkien pähkinäpussien painojen keskiarvo on vähintään

$$127,4 \text{ g} - 0,42 \text{ g} \approx 127,0 \text{ g} \quad 2p$$

ja enintään

$$127,4 \text{ g} + 0,42 \text{ g} \approx 127,8 \text{ g} \quad 2p$$

Luottamusväli 95 %:n luottamustasolla on $[127,0 \text{ g}; 127,8 \text{ g}]$. 1 p

Tapa 2. Lasketaan

GeoGebralla.

Määritetään GeoGebran todennäköisyyslaskurilla kaikkien pähkinäpussien painojen keskiarvon luottamusväli 95 %:n luottamustasolla.

valittu "Keskiarvon Z-estimaatti" 1 p
sijoitettu oikeat arvot 4 p

Luottamusväli on
[127,0 g; 127,8 g].

löydetty oikea luottamusväli 2p
ilmoitettu tulos 1p

Jakauma	Tilastot	
Keskiarvon Z-estimaatti		
Luottamustaso 0.95		
Otos		
Keskiarvo	127.4	
σ	1.8	
N	70	
Keskiarvon Z-estimaatti		
Keskiarvo	127.4	
σ	1.8	
S	0.2151	
N	70	
Alaraja	126.9783	
Yläraja	127.8217	
Väli	127.4 ± 0.4217	

Vastaus

a) 0,22 g

b) [127,0 g; 127,8 g]

Taitopuntari 14

Vertaa omaa ratkaisiasi malliratkaisuun ja anna itsellesi pisteet.

Testistä voi saada enintään 12 pistettä.

Jos saat vähintään 8 pistettä, olet oppinut tästä luvusta perustaidot.

Huomaa, että tämä testi ei kerro, onko osaamisesi kiitettävää tasoa.

- a) 95 %:n luottamustason kriittinen arvo on 1,96.

Lasketaan virhemarginaali.

$$1,96 \cdot \sqrt{\frac{0,78 \cdot (1 - 0,78)}{447}} \quad \text{3p} \quad \text{kriittinen arvo} \cdot \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}},$$
$$\approx 0,038 = 3,8 \% \quad \text{1p} \quad \text{missä kriittinen arvo} = 1,96,$$
$$p = 78 \% = 0,78 \text{ ja } n = 447$$

Virhemarginaali on 3,8 prosenttiyksikköä.

Arviointia enimmäkseen oikeudenmukaisena ja tasapuolisena pitävien opiskelijoiden prosenttiosuus on 95 %:n varmuudella vähintään

$$78 \% - 3,8 \% = 74,2 \% \quad \text{1p} \quad p - \text{virhemarginaali}$$

ja enintään

$$78 \% + 3,8 \% = 81,8 \%. \quad \text{1p} \quad p + \text{virhemarginaali}$$

Prosenttiosuuden luottamusväli on siis [74,2 %; 81,8 %]. 2p

- b) Opintosuoritusten arviointia enimmäkseen oikeudenmukaisena ja tasapuolisena pitää 95 %:n varmuudella 74,2 % – 81,8 % lukiolaisista. 4p

Vastaus

- a) [74,2 %; 81,8 %]

- b)** Opintasuoritusten arviointia enimmäkseen oikeudenmukaisena ja tasapuolisena pitää 95 %:n varmuudella 74,2 % – 81,8 % lukiolaisista.