

Binomi 5 – Luku 10 – Tehtävien malliratkaisut

10.1

a)

Luetellaan kaikki mahdolliset erilaiset työparit, jotka **Mirja**, **Tiina**, **Otto** ja **Verner** voivat muodostaa.

MT **TO** **OV**
MO **TV**
MV

Mahdollisia työpareja on 6 kappaletta.

b)

Luetellaan kaikki mahdolliset kolmen hengen ryhmät.

MTO **MOV** **MTV** **TOV**

Mahdollisia kolmen hengen ryhmiä on neljä.

Vastaus a) 6 kappaletta

 b) 4 kappaletta

10.2

a)

Eri vaihtoehdot ovat suklaa (S), vanilja (V), mansikka (M), pistaasi (P) ja kinuski (K).
Luetellaan kaikki mahdolliset makuparit.

SV	VM	MP	PK
SM	VP	MK	
SP	VK		
SK			

Alkeistapauksia on yhteensä 10 kappaletta.

Kinuskaa voi olla neljässä eri vaihtoehdossa eli suotuisia tapauksia on 4.

$$P(\text{"annoksessa kinuskaa"}) = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$$

b)

Mansikkaa ja suklaata on täsmälleen yhdessä vaihtoehdossa SM.

$$P(\text{"mansikkaa ja suklaata"}) = \frac{1}{10}$$

c)

Pistaasia ei ole 6 makuparissa.

$$P(\text{"ei pistaasia"}) = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

Vastaus a) $\frac{2}{5}$ b) $\frac{1}{10}$ c) $\frac{3}{5}$

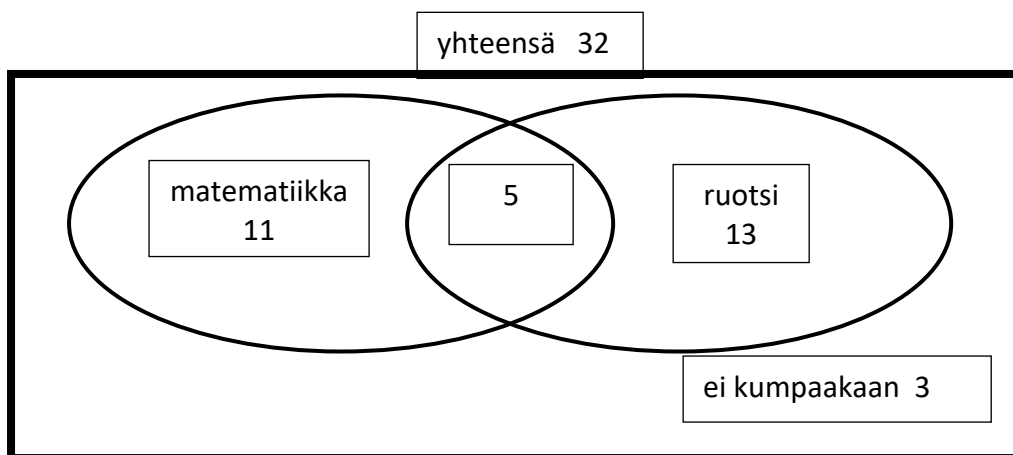
10.3

Molemmat aineet aikovat kirjoittaa 5 opiskelijaa.

Pelkän matematiikan kirjoittaa siis $16 - 5 = 11$ opiskelijaa.

Pelkän ruotsin kirjoittaa $18 - 5 = 13$ opiskelijaa.

Kumpaakaan ainetta ei aio kirjoittaa $32 - 5 - 11 - 13 = 3$ opiskelijaa.



10.4

Laaditaan annetuista tiedoista taulukko ja lasketaan puuttuvat arvot.

	Soittaa bändissä	Ei soita bändissä	yhteensä
Laulaa kuorossa	2	$18 - 2 = 16$	18
Ei laula kuorossa	$26 - 2 = 24$	$32 - 24 = 8$	32
yhteensä	26	24	50

a)

Henkilö valitaan koko ryhmästä, joten alkeistapauksia on 50. Suotuisia tapauksia on 8.

$$P(\text{"ei kumpaankaan"}) = \frac{8}{50} = \frac{4}{25}$$

b)

Suotuisia alkeistapauksia ovat nyt pelkästään kuoroon, pelkästään bändiin osallistuvat ja molempiin osallistuvat. Heitä on yhteensä $2 + 24 + 16 = 42$.

$$P(\text{"ainakin toisessa"}) = \frac{42}{50} = \frac{21}{25}$$

c)

Suotuisia alkeistapauksia ovat nyt pelkästään kuoroon ja pelkästään bändiin osallistuvat opiskelijat. Heitä on yhteensä $16 + 24 = 40$.

$$P(\text{"osallistuu vain yhteen"}) = \frac{40}{50} = \frac{4}{5}$$

Vastaus a) $\frac{4}{25}$ b) $\frac{21}{25}$ c) $\frac{4}{5}$

10.5

a)

Joukossa on neljä ihmistä: Tatu (T), Patu (P), Veera (V) ja Satu (S).
Luetellaan mahdolliset parit, jotka voivat saada istumapaikat.

TP PV VS
TV PS
TS

Alkeistapauksia on yhteensä 6. Näistä kolmessa Tatu saa istumapaikan.

$$P(\text{"Tatu saa istumapaikan"}) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

b)

Molemmat Tatu ja Patu saavat istumapaikat yhdessä suotuisassa tapauksessa.

$$P(\text{"Tatu ja Patu saavat istumapaikan"}) = \frac{1}{6}$$

c)

Veera ei saa istumapaikkaa kolmessa alkeistapauksessa. Suotuisia tapauksia on siis kolme.

$$P(\text{"Tatu saa istumapaikan"}) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

d)

Veera tai Satu saavat istumapaikan viidessä tapauksessa.

$$P(\text{"Veera tai Satu saa istumapaikan"}) = \frac{5}{6}$$

Vastaus a) $\frac{1}{2}$ b) $\frac{1}{6}$ c) $\frac{1}{2}$ d) $\frac{5}{6}$

10.6

a)

Luetellaan mahdolliset finaaliin lähetettävät kolmen hengen ryhmät, jotka voidaan muodostaa joukosta Tupu (T), Lupu (L), Hupu, opiskelija 1 (1) ja opiskelija (2).

TLH LH1

TL1 LH2

TL2 L12

TH1

TH2 H12

T12

Alkeistapauksia on yhteensä 10.

Kaikki ankanpojat pääsevät finaaliin yhdessä tapauksessa.

$$P(\text{"kaikki ankanpojat pääsevät"}) = \frac{1}{10}$$

b)

Jokaisessa alkeistapauksessa ainakin yksi ankanpoika pääsee loppukilpailuun. Näin ollen suotuisia tapauksia ei ole yhtään.

$$P(\text{"kukaan ankanpojista ei pääse"}) = \frac{0}{10} = 0$$

c)

Ainakin yksi ankanpojista pääsee loppukilpailuun kaikissa tapauksissa, joten suotuisia tapauksia on 10.

$$P(\text{"ainakin yksi ankanpojista pääsee"}) = \frac{10}{10} = 1$$

Vastaus a) $\frac{1}{10}$ b) 0 c) 1

10.7

Laaditaan annetuista tiedoista taulukko ja lasketaan puuttuvat arvot.

	Pelaa jääpalloa	Ei pelaa jääpalloa	yhteensä
Pelaa tennistä	6	$17 - 6 = 11$	17
Ei pelaa tennistä	$10 - 6 = 4$	$20 - 11 = 9$	13
yhteensä	10	20	30

a)

Vain tennistä pelaa 11 henkilöä. Kaikkiaan ryhmässä on 30 henkilöä.

$$P(\text{"pelaa vain tennistä"}) = \frac{11}{30}$$

b)

Tennistä tai jääpalloa pelaa $30 - 9 = 21$ henkilöä, eli kaikki muut, paitsi ne, jotka eivät pelaa kumpaakaan.

$$P(\text{"tennistä tai jääpalloa"}) = \frac{21}{30} = \frac{7}{10}$$

c)

Vain toista lajia pelaa $4 + 11 = 15$.

$$P(\text{"pelaa vain toista lajia"}) = \frac{15}{30} = \frac{1}{2}$$

Vastaus a) $\frac{11}{30}$ b) $\frac{7}{10}$ c) $\frac{1}{2}$

10.8

a)

Laaditaan annetuista tiedoista taulukko ja lasketaan puuttuvat arvot.

	Haluaa käydä eläintarhassa	Ei halua käydä eläintarhassa	yhteensä
Haluaa käydä taidemuseossa	5	$12 - 5 = 7$	12
Ei halua käydä taidemuseossa	$13 - 5 = 8$	$15 - 7 = 8$	16
yhteensä	13	$28 - 13 = 15$	28

Kun valittu lukiolainen käy vain toisessa kohteessa, on suotuisia tapauksia $7 + 8 = 15$. Kaikkia alkeistapauksia on ryhmän koon verran eli 28.

$$P(\text{"käy vain toisessa"}) = \frac{15}{28}$$

b)

Eläintarhassa käyvistä lukiolaisista 8 ei käy taidemuseossa. Alkeistapaukset ovat nyt kaikki eläintarhassa kävijät, joita on 13.

$$P(\text{"eläintarhassa kävijä ei käy taidemuseossa"}) = \frac{8}{13}$$

Vastaus a) $\frac{15}{28}$ b) $\frac{8}{13}$

10.9

Muodostetaan kuntopiirin aikajana.

5 min	15 min	5 min	15 min	5 min	15 min	5 min	15 min
-------	--------	-------	--------	-------	--------	-------	--------

Koko kuntopiiri kestää 80 min. Mikäli henkilö ei joudu odottamaan enempää kuin 5 minuuttia, hänen on tultava tauon aikana. Näin ollen suotuisia ajanjaksoja on $4 \cdot 5 \text{ min} = 20 \text{ min}$.

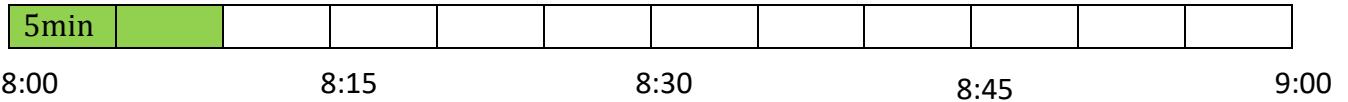
$$P(\text{"joutuu odottamaan korkeintaan 5 min"}) = \frac{20}{80} = \frac{1}{4}$$

Vastaus $\frac{1}{4}$

10.10

a)

Muodostetaan aikajana välille 8:00–9:00. Oletetaan, että ihminen voi syntyä satunnaisesti mihin aikaan tahansa. Merkitään vihreällä suotuisa aikaväli.

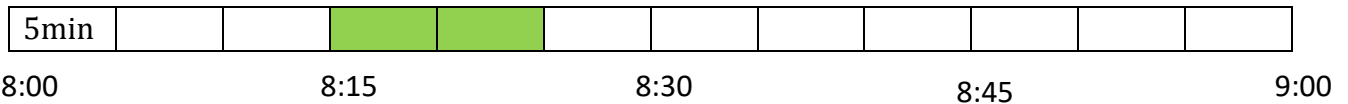


Syntymälle ennen klo 8:10 suotuisa ajanjakso pituus on 10 min.
Koko jakson pituus on 60 min.

$$P(\text{"syntyi ennen klo 8:10"}) = \frac{10}{60} = \frac{1}{6}$$

b)

Merkitään ajanjakso 8:15–8:25.

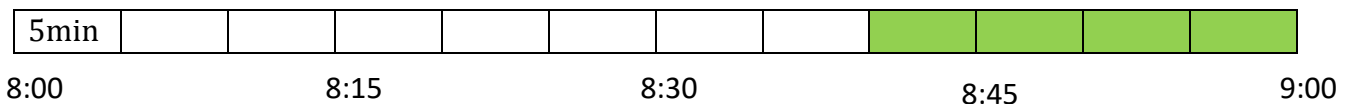


Kyseiselle ajalle suotuisan jakson pituus on 10 min.

$$P(\text{"syntyi klo 8:15–8:25"}) = \frac{10}{60} = \frac{1}{6}$$

c)

Merkitään ajanjakso 8:40 jälkeen.



Kyseiselle ajalle suotuisan jakson pituus on 20 min.

$$P(\text{"syntyi klo 8:40 jälkeen"}) = \frac{20}{60} = \frac{1}{3}$$

Vastaus a) $\frac{1}{6}$ b) $\frac{1}{6}$ c) $\frac{1}{3}$

10.11

Koko puurokattilan tilavuus $6,0\text{ l} = 60\text{ dl}$.

Tapahtumalle "manteli on Laurin kauhassa" suotuisa tilavuus on $2,5\text{ dl}$.

$$P(\text{"manteli on kauhassa"}) = \frac{2,5}{60} = \frac{1}{24}$$

Vastaus $\frac{1}{24}$

10.12

a)

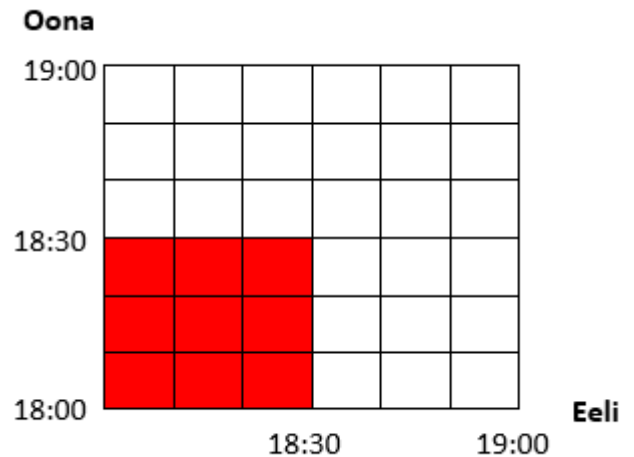
Havainnollistetaan ajanhetkiä geometrisesti neliönä, jonka sivun pituus muodostuu klo 18 ja 19 välissä olevista minuuteista.

Kaikkia alkeistapauksia kuvaa neliö, jonka pinta-ala on

$$A_1 = 60 \cdot 60 = 3600$$

Suotuisia tapauksia kuvaa kuvioon piirretty punainen neliö, jonka pinta-ala on

$$A_2 = 30 \cdot 30 = 900$$



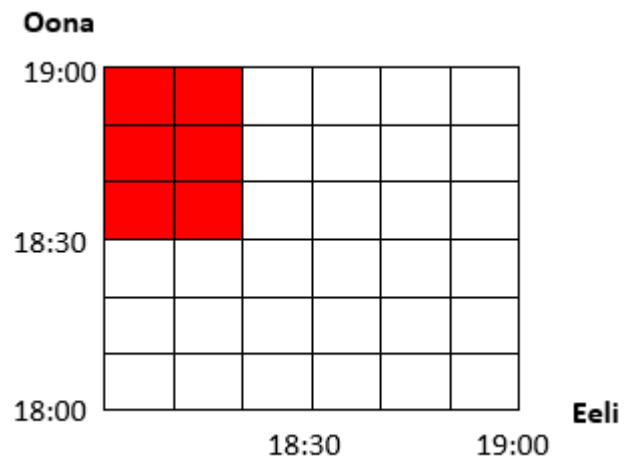
$$P(\text{"molemmat saapuvat ennen 18:30"}) = \frac{900}{3600} = \frac{1}{4} = 0,25 = 25 \%$$

b)

Havainnollistetaan punaisella ajanhetkiä, missä Eeli saapuu ennen 18:20 ja Oona 18:30 jälkeen.

Ensimmäiset kaksi pystysaraketta kuvaavat Eelin saapumisen ajanjaksoa. Kolme ylintä riviä kuvaavat Oonan saapumista. Näille alueille yhteisen alueen pinta-ala on

$$A_3 = 20 \cdot 30 = 600$$



$$P(\text{"Eeli ennen 18:20, Oona 18:30 jälkeen"}) = \frac{600}{3600} = \frac{1}{6} = 0,1666... \approx 17 \%$$

Vastaus a) 25 % b) 17 %

10.13

a)

Merkitään nopanheiton tulokset pisteinä koordinaatistoon. Punaiset pisteet ovat suotuisia tapauksia, joissa nopilla saadaan sama silmäluku.

Alkeistapausten määrä on $6 \cdot 6 = 36$.

Suotuisten tapausten määrä on 6.

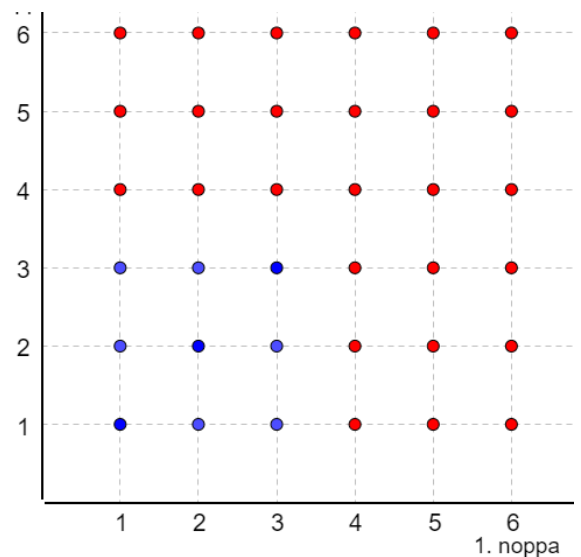
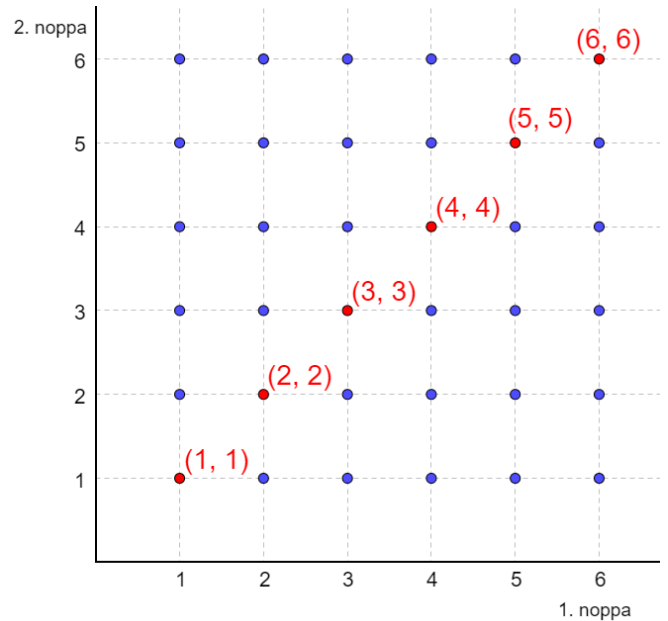
$$P(\text{"sama silmäluku"}) = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$$

b)

Merkitään punaisella ne pisteet, joissa ainakin toinen silmäluvuista on vähintään 4.

Suotuisten tapausten määrä on 27.

$$P(\text{"ainakin toinen on vähintään 4"}) = \frac{27}{36} = \frac{3}{4}$$



Vastaus a) $\frac{1}{6}$

b) $\frac{3}{4}$

10.14

a)

Mallinnetaan tilannetta koordinaatistossa. Punaiset pisteet ovat suotuisia tapauksia, joissa on ainakin yksi silmäluku 6

Alkeistapausten määrä on $8 \cdot 8 = 64$.

Suotuisten tapausten määrä on 15.

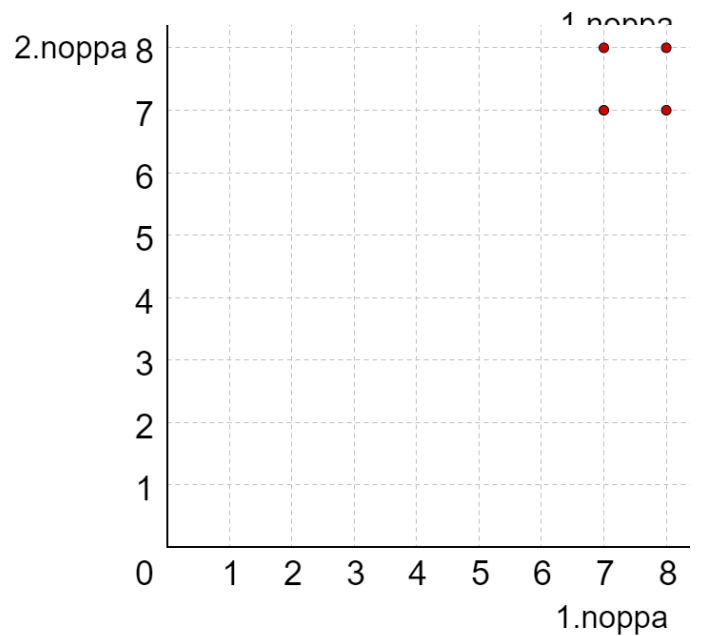
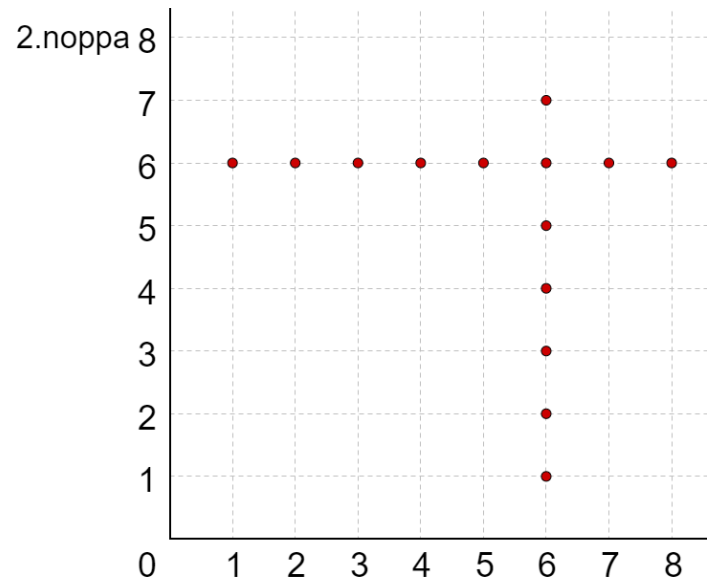
$$P(\text{"ainakin yksi 6"}) = \frac{15}{64}$$

b)

Merkitään punaisella ne pisteet, joissa molemmat silmäluvut ovat vähintään 7.

Suotuisten tapausten määrä on 4.

$$P(\text{"molemmat vähintään 7"}) = \frac{4}{64} = \frac{1}{16}$$



Vastaus a) $\frac{15}{64}$ b) $\frac{1}{16}$

10.15

a)

Luetellaan mahdolliset kolmen hengen ryhmät, jotka voidaan muodostaa joukosta Reetta, Sanni, Lauri, Ida, Tino ja Olli.

RSL	RLI	RIT	SLI	SIT	LIT
RSI	RLT	RIO	SLT	SIO	LIO
RST	RLO	RTO	SLO	STO	LTO
RSO					ITO

Alkeistapauksia on yhteensä 20.

Näistä Reetta saa lipun 10 tapauksessa, joten suotuisia tapauksia on 10.

$$P(\text{"Reetta saa lipun"}) = \frac{10}{20} = \frac{1}{2}$$

b)

Sanni, Lauri ja Ida saavat lipun ainoastaan yhdessä tapauksessa, joten suotuisia tapauksia on yksi.

$$P(\text{"Sanni, Lauri ja Ida saavat lipun"}) = \frac{1}{20}$$

c)

Ryhmiä, joissa on joko Tino tai Olli, on 12.

$$P(\text{"Lipun saa joko Tino tai Olli"}) = \frac{12}{20} = \frac{3}{5}$$

Vastaus a) $\frac{1}{2}$ b) $\frac{1}{20}$ c) $\frac{3}{5}$

10.16**a)**

Puita eli alkeistapauksia on yhteensä 200. Näistä haapoja on 80.

$$P(\text{"puu on haapa"}) = \frac{80}{200} = \frac{2}{5} = 40 \%$$

b)

Koivuista $100 \% - 20 \% = 80 \%$ ei kärsi tuhohyönteisistä. Koivuja on siis $120 \cdot 0,8 = 96$.

$$P(\text{"koivu, jossa ei ole hyönteisiä"}) = \frac{96}{200} = \frac{12}{25} = 48 \%$$

c)

Koska oletetaan, että valittu puu on koivu, ja koivuista 80% ei kärsi tuhohyönteisistä, niin

$$P(\text{"puu ei kärsi hyönteisistä, kun se on koivu"}) = 0,8 = \frac{4}{5} = 80 \%$$

Vastaus **a)** $\frac{2}{5} = 40 \%$ **b)** $\frac{12}{25} = 48 \%$ **c)** $\frac{4}{5} = 80 \%$

10.17

Laaditaan annetuista tiedoista taulukko ja lasketaan puuttuvat arvot.

Vasenkätisiä on yhteensä 20 % ja niistä sinisilmäisiä 10 %. Näin ollen ei sinisilmäisiä vasenkätisiä on $20\% - 10\% = 10\%$.

Sinisilmäisiä on 40 % ja niistä vasenkätisiä on 10 %. Näin ollen oikeakätisiä sinisilmäisiä on $40\% - 10\% = 30\%$.

Ei sinisilmäisiä on $100\% - 40\% = 60\%$.

Oikeakätisiä on $100\% - 20\% = 80\%$

Oikeakätisiä ja ei sinisilmäisiä on $60\% - 10\% = 50\%$

	Vasenkätinen	Oikeakätinen	yhteensä
Sinisilmäinen	10 %	30 %	40 %
Ei sinisilmäinen	10 %	50 %	60 %
yhteensä	20 %	80 %	100 %

a)

Taulukon mukaan $P(\text{"oikeakätinen"}) = 80\%$.

b)

Taulukon mukaan $P(\text{"ei oikeakätinen eikä sinisilmäinen"}) = 10\%$.

c)

Taulukon mukaan oikeakätisiä on 80 % ja suotuisia tapauksia eli sinisilmäisiä oikeakätisiä on 30 %.

$$P(\text{"oikeakätinen opiskelija on sinisilmäinen"}) = \frac{30}{80} = \frac{3}{8} = 0,375 \approx 38\%$$

Vastaus a) 80 % b) 10 % c) 38 %

10.18

a)

Muodostetaan taulukko, johon merkitään silmälukujen summa.

Merkitään keltaisella ne suotuisat tapahtumat, joilla silmälukujen summa on 9. Näitä tapahtumia on 4.

Yhteensä erilaisia alkeistapauksia on $6 \cdot 6 = 36$.

$$P(\text{"silmälukujen summa on 9"}) = \frac{4}{36} = \frac{1}{9}$$

1. noppa

		2.noppa					
		1	2	3	4	5	6
1.	1	2	3	4	5	6	7
	2	3	4	5	6	7	8
	3	4	5	6	7	8	9
	4	5	6	7	8	9	10
	5	6	7	8	9	10	11
	6	7	8	9	10	11	12

b)

Tapahtumalle "silmälukujen summa on suurempi kuin 8" suotuisia tapahtumia on 15.

$$P(\text{"summa vähintään 8"}) = \frac{15}{36} = \frac{5}{12}$$

1. noppa

		2.noppa					
		1	2	3	4	5	6
1.	1	2	3	4	5	6	7
	2	3	4	5	6	7	8
	3	4	5	6	7	8	9
	4	5	6	7	8	9	10
	5	6	7	8	9	10	11
	6	7	8	9	10	11	12

c)

Taulukossa esiintyy eniten lukua 7, joten todennäköisin määrä askelia on 7.

1. noppa

		2.noppa					
		1	2	3	4	5	6
1.	1	2	3	4	5	6	7
	2	3	4	5	6	7	8
	3	4	5	6	7	8	9
	4	5	6	7	8	9	10
	5	6	7	8	9	10	11
	6	7	8	9	10	11	12

Vastaus a) $\frac{1}{9}$

b) $\frac{5}{12}$

c) 7 askelta

10.19**a)**

Muodostetaan lossin edestakaisen reissun aikajana.

lähtö		lähtö takaisin	
laituri 5 min	matkalla 20 min	laituri 5 min	matkalla 20 min

Yhden edestakaisen matkan jakson pituus on 50 min. Mikäli auto pääsee suoraan lossiin, lossin on oltava kyseisessä laiturissa. Yhdessä jaksossa suotuisaa aikaa on 5 min.

$$P(\text{"auto pääsee suoraan lossiin"}) = \frac{5}{50} = \frac{1}{10}$$

b)

Mikäli auto joutuu odottamaan lossia yli 10 minuuttia, sen suotuisa saapumisväli on juuri lautan lähdöstä siihen hetkeen, kun lautan paluuseen on 10 minuuttia.

lähtö		lähtö takaisin		
laituri 5 min	matkalla 20 min	laituri 5 min	10 min	10 min

Suotuisan ajanjakson pituus on 35 min.

$$P(\text{"joutuu odottamaan yli 10 min"}) = \frac{35}{50} = \frac{7}{10}$$

Vastaus **a)** $\frac{1}{10}$ **b)** $\frac{7}{10}$

10.20

Kakku on suora ympyrälieriö, jonka korkeus $h = 7,5$ cm ja pohjaympyrän säde $r = 12$ cm.

Kakun tilavuus on $V_{\text{kakku}} = \pi \cdot (12 \text{ cm})^2 \cdot 7,5 \text{ cm}$.

Lieriön pinta-ala on pohjan pinta-alan ja korkeuden tulo.

Suotuisan alueen eli sektorin muotoisen palan tilavuus on

$$V_{\text{pala}} = \frac{12^\circ}{360^\circ} \cdot \pi \cdot (12 \text{ cm})^2 \cdot 7,5 \text{ cm}.$$

$$P(\text{"sormus on palassa"}) = \frac{V_{\text{pala}}}{V_{\text{kakku}}} = \frac{\frac{12^\circ}{360^\circ} \cdot \pi \cdot (12 \text{ cm})^2 \cdot 7,5 \text{ cm}}{\pi \cdot (12 \text{ cm})^2 \cdot 7,5 \text{ cm}} = \frac{12^\circ}{360^\circ} = \frac{1}{30}$$

Vastaus $\frac{1}{30}$

10.21

a)

Tikkataulun säde on puolet halkaisijasta $\frac{38 \text{ cm}}{2} = 19 \text{ cm}$.

Tikkataulun pinta-ala on $A_{\text{taulu}} = \pi \cdot (19)^2 = 361\pi \text{ (cm}^2\text{)}$.

Suotuisa pinta-ala on keskiympyrän pinta-ala.

$$A_{10} = \pi \cdot (1)^2 = \pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

Todennäköisyys pisteluvulle 10 on

$$P(10) = \frac{A_{10}}{A_{\text{taulu}}} = \frac{\pi}{361\pi} = \frac{1}{361} = 0,00277\dots \approx 0,0028$$

b)

Laura on heittänyt 6,9 ja 7, joten saadakseen vähintään 30 pistettä hänen tulee heittää vähintään pistearvo $30 - 6 - 9 - 7 = 8$.

Suotuisa alue on siis pistearvojen 8, 9 ja 10 muodostama ympyrä.

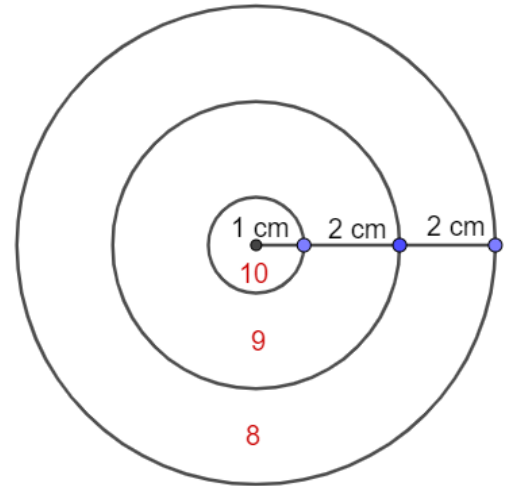
Ympyrän säde on $1 \text{ cm} + 2 \text{ cm} + 2 \text{ cm} = 5 \text{ cm}$.

Suotuisan alueen pinta-ala on

$$A_{8-10} = \pi \cdot 5^2 = 25\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

Todennäköisyys, että Laura saa vähintään 30 pistettä on

$$P(\text{"saa 8,9 tai 10"}) = \frac{A_{8-10}}{A_{\text{taulu}}} = \frac{25\pi}{361\pi} = \frac{25}{361} = 0,06925\dots \approx 0,069$$



Vastaus a) 0,0028 b) 0,069

10.22

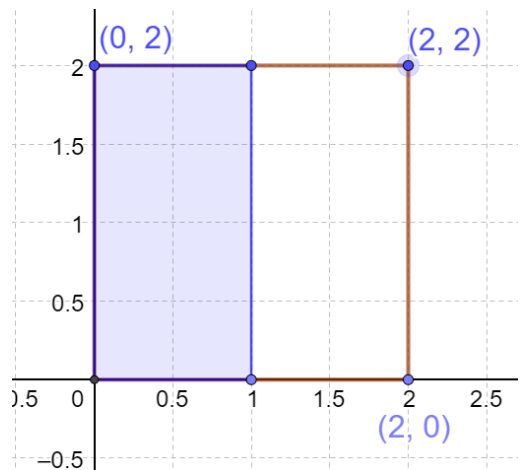
a)

Neliön pinta-ala on $2 \cdot 2 = 4$.

Piirretään koordinaatistoon alue, jossa x -koordinaatti on pienempi kuin 1.

Suotuisan alueen pinta-ala on $1 \cdot 2 = 2$.

$$P(x < 1) = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} = 0,5$$

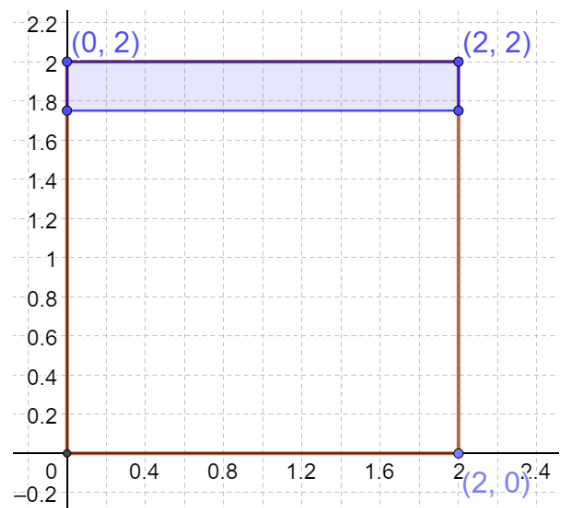


b)

Alue, jossa y -koordinaatti on suurempi kuin 1,75, on suorakulmio, jonka sivujen pituudet ovat 2 ja 0,25.

Suotuisan alueen pinta-ala on $2 \cdot 0,25 = 0,5$.

$$P(y > 1,75) = \frac{0,5}{4} = 0,125 \approx 0,13$$

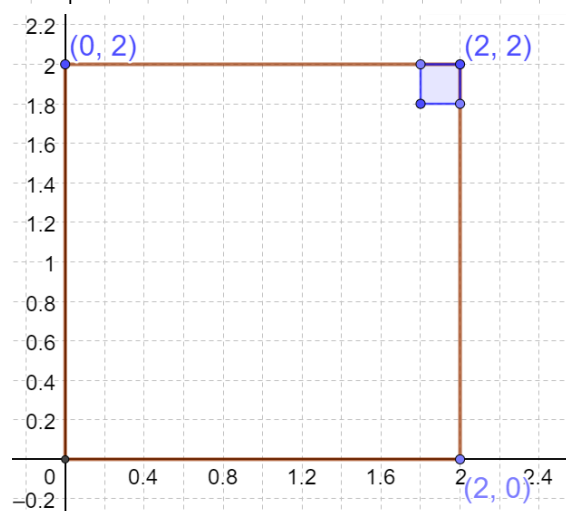


c)

Alue, jossa y -koordinaatti ja x -koordinaatti ovat suurempia kuin 1,8, on neliö, jonka sivujen pituudet ovat 0,2.

Suotuisan alueen pinta-ala on $0,2 \cdot 0,2 = 0,04$.

$$P(y > 1,8 \text{ ja } x > 1,8) = \frac{0,04}{4} = 0,01$$



Vastaus a) 0,5 b) 0,13 c) 0,01

10.23

a)

Havainnollistetaan alkeistapauksia koordinaatistossa pisteinä, jossa x -akselilla on 1. henkilön ikä ja y -akselilla 2. henkilön ikä.

Alkeistapauksia on yhteensä $15 \cdot 15 = 225$.

Tapahtumalle "1. henkilö on täyttänyt 18 vuotta" suotuisissa tapauksissa 2. henkilön ikä voi olla mikä vain.

Suotuisia tapauksia on yhteensä $12 \cdot 15 = 180$.

$$P(\text{"1. henkilö on täyttänyt 18"}) = \frac{180}{225} \\ = \frac{4}{5} = 0,8 = 80 \%$$

b)

Tapahtumalle "molemmat henkilöt ovat täyttäneet 20 vuotta" suotuisia tapauksia on yhteensä $10 \cdot 10 = 100$.

$$P(\text{"molemmat täyttäneet 20"}) = \frac{100}{225} \\ = \frac{4}{9} = 0,444... \approx 44 \%$$

c)

Tapahtumalle "toinen henkilö on 10 vuotta vanhempi, kuin ensimmäinen" on vain 5 suotuisaa tapahtumaa.

$$P(\text{"2. henkilö 10 vuotta vanhempi"}) = \frac{5}{225} = \frac{1}{45} \\ = 0,0222... \approx 2,2 \%$$

Vastaus a) 80 % b) 44 % c) 2,2 %

