

5110 Ge exempel på undersökningar som skulle kunna ge ett stort bortfall.

Ex. v undersökningar med känsliga eller obekräma frågor eller med frågor som bara intresserar delar av populationen.

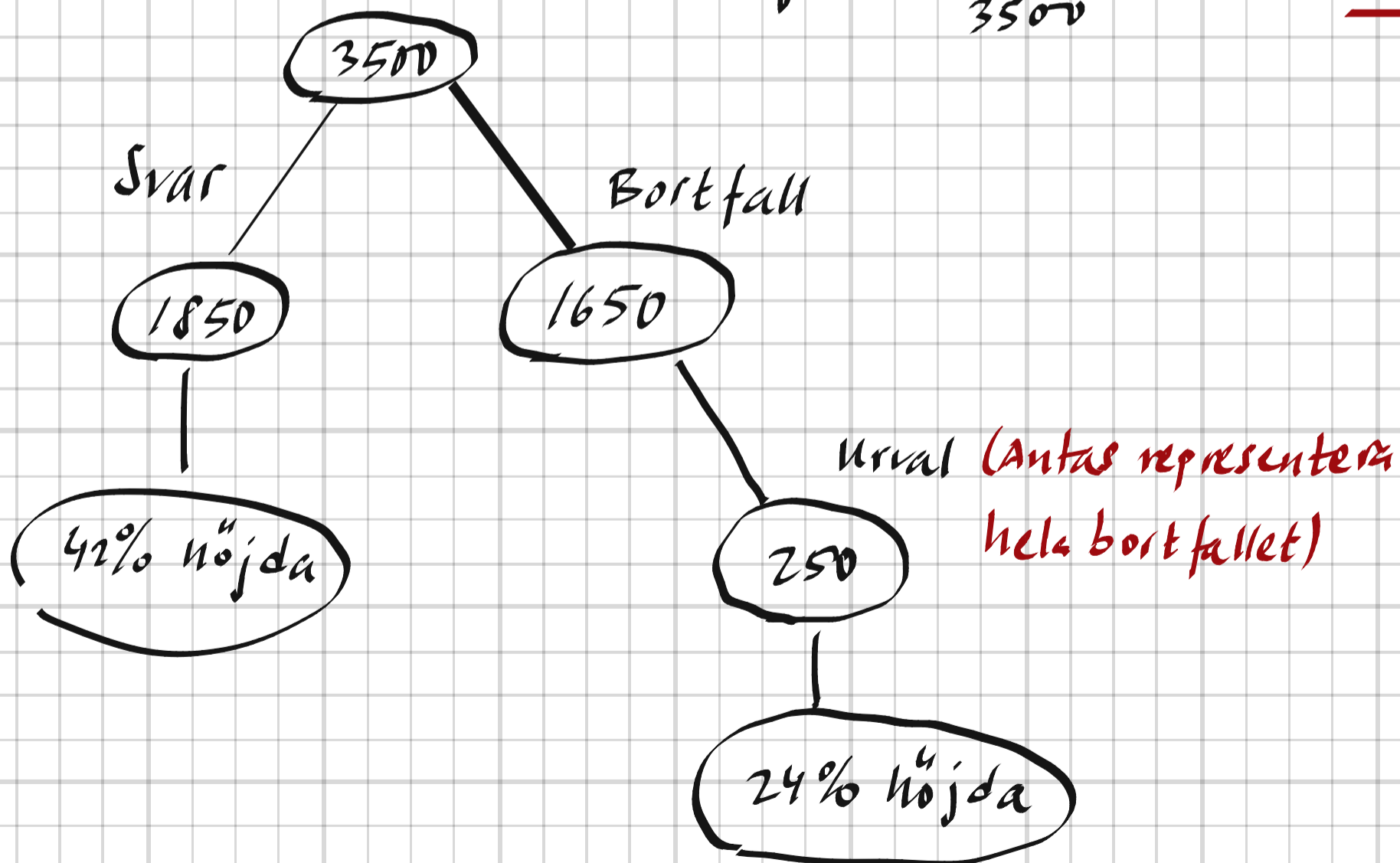
5111 Trafiknämnden i en kommun skickade ut en enkät till samtliga 3 500 hushåll med frågor om vinterns snöröjning. Endast 1 850 hushåll svarade på enkäten och av dessa uppgav 42 % att de var nöjda med snöröjningen. Av dem som inte besvarat enkäten valde man slumpmässigt ut 250 hushåll som ringdes upp. Av dessa uppgav 24 % att de var nöjda. Hur stor andel av hushållen i området var nöjda om man tar hänsyn till svarsbortfallet?

$$0,42 \cdot 1850 = 777 \text{ st}$$

$$0,24 \cdot 250 = 60 \text{ st}$$

$$\text{Andel nöjda} = \frac{777 + 60}{3500} = 0,23 = \underline{23\%}$$

5111.



5112 Efter att du har genomfört ett experiment märker du att mätinstrumentet inte verkar visa rätt. Hur bör du tänka angående dina mätserier i nedanstående situationer?

- a) Du har mätt ett antal krafter och ser efteråt att dynamometern är felaktigt inställd. När den inte utsätts för någon kraft, så visar den ändå 0,5 N.
- b) Du har använt en optisk avståndsmätare till att mäta olika avstånd. Efteråt testar du mätaren fem gånger på ett avstånd som med andra metoder uppmätts till 100,0 m. Den visar då 103 m, 85 m, 97 m, 109 m och 95 m.

5112. a) Alla uppmätta krafter bör minskas med 0.5 N.

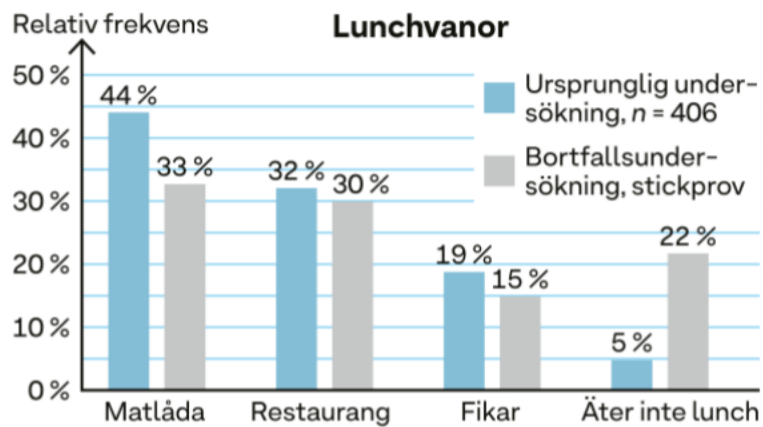
b) Beräknar den genomsnittliga avvikelser:

$$\frac{103 + 85 + 97 + 109 + 95}{5} = 0,978 \approx 98\%$$

100

Avståndsmätaren tenderar att mäta 2% för lågt.
Alla uppmätta avstånd bör därför divideras med faktorn 0.98.

5113 På ett företag undersökte man de anställdas lunchvanor. Av 683 anställda svarade 406 på undersökningen. Man gjorde även en bortfallsundersökning.



- a) Hur många anställda har med sig matlåda, om man utgår från att resultatet av bortfallsundersökningen är representativt för hela bortfallet?
- b) Ge förslag på en förklaring till den stora skillnaden i svarsandel bland dem som svarade att de inte åt lunch.

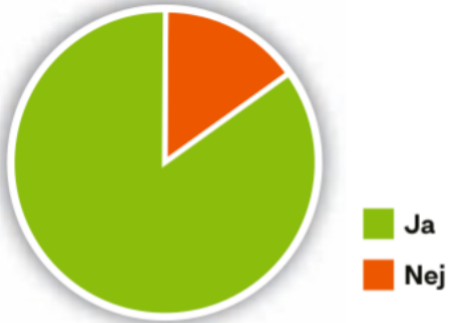
5113. a) Svarande: $0,44 \cdot 406 = 179$ st

Bortfall: $0,33 \cdot (683 - 406) = 91,41 \approx 91$

Totalt $179 + 91 = 270$ st

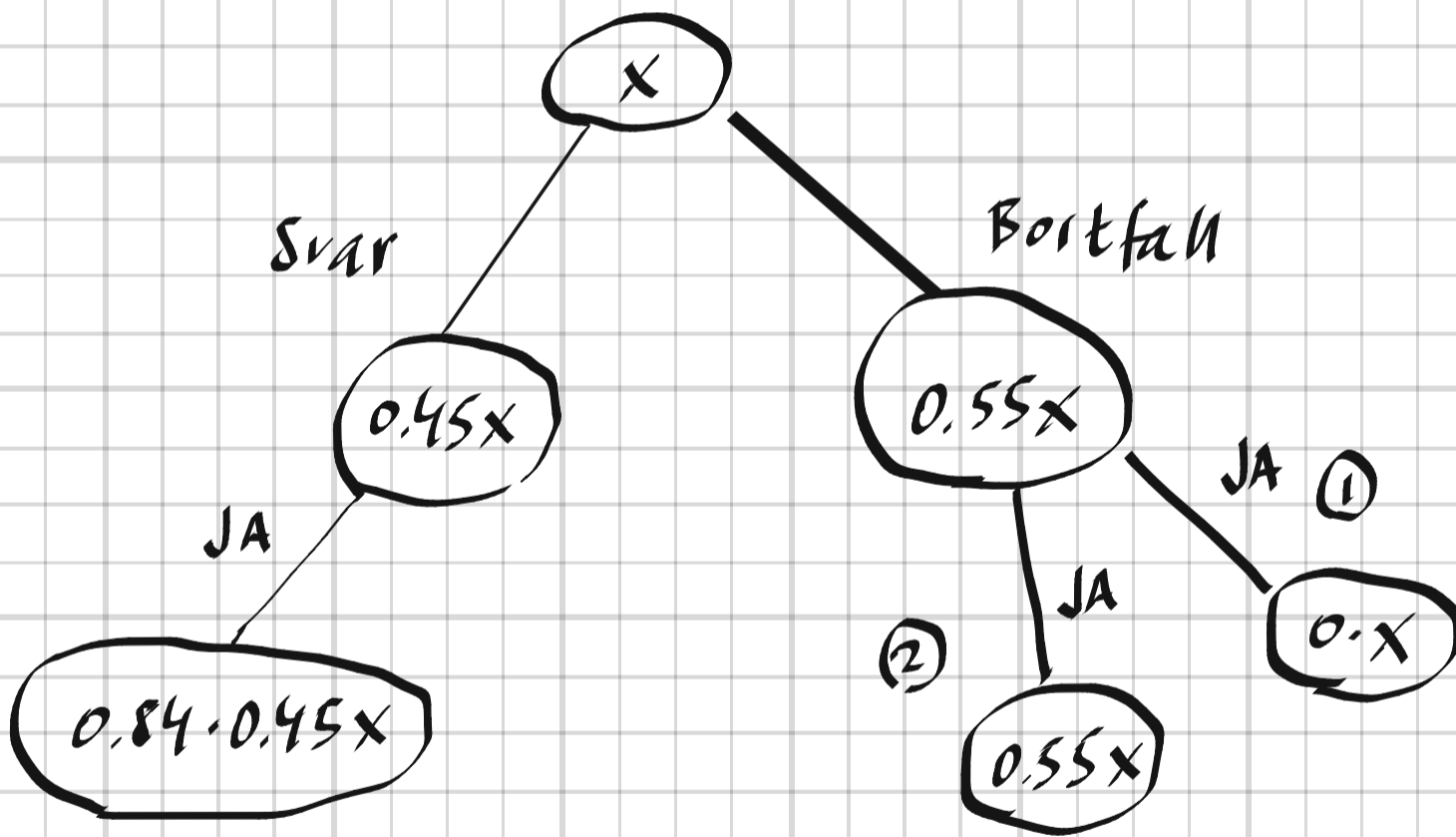
b) De som "äter lunch" är förmodligen mer intresserade att delta i undersökningen.

5114 I april 2003 röstade medborgarna i Ungern om medlemskap i EU. Vid sammanräkningen av rösterna visade det sig att 84 % röstade Ja till medlemskap i EU samt att 45 % av de röstberättigade deltog i valet. Undersök mellan vilka procenttal andelen Ja-röster skulle kunna ligga om samtliga röstberättigade hade deltagit i valet.



(Np MaB vt 2005)

5114. Antag x st medborgare.



$$\textcircled{1} : \frac{0.84 \cdot 0.45x + 0 \cdot x}{x} = 0.378$$

$$\textcircled{2} : \frac{0.84 \cdot 0.45x + 0.55x}{x} = 0.928$$

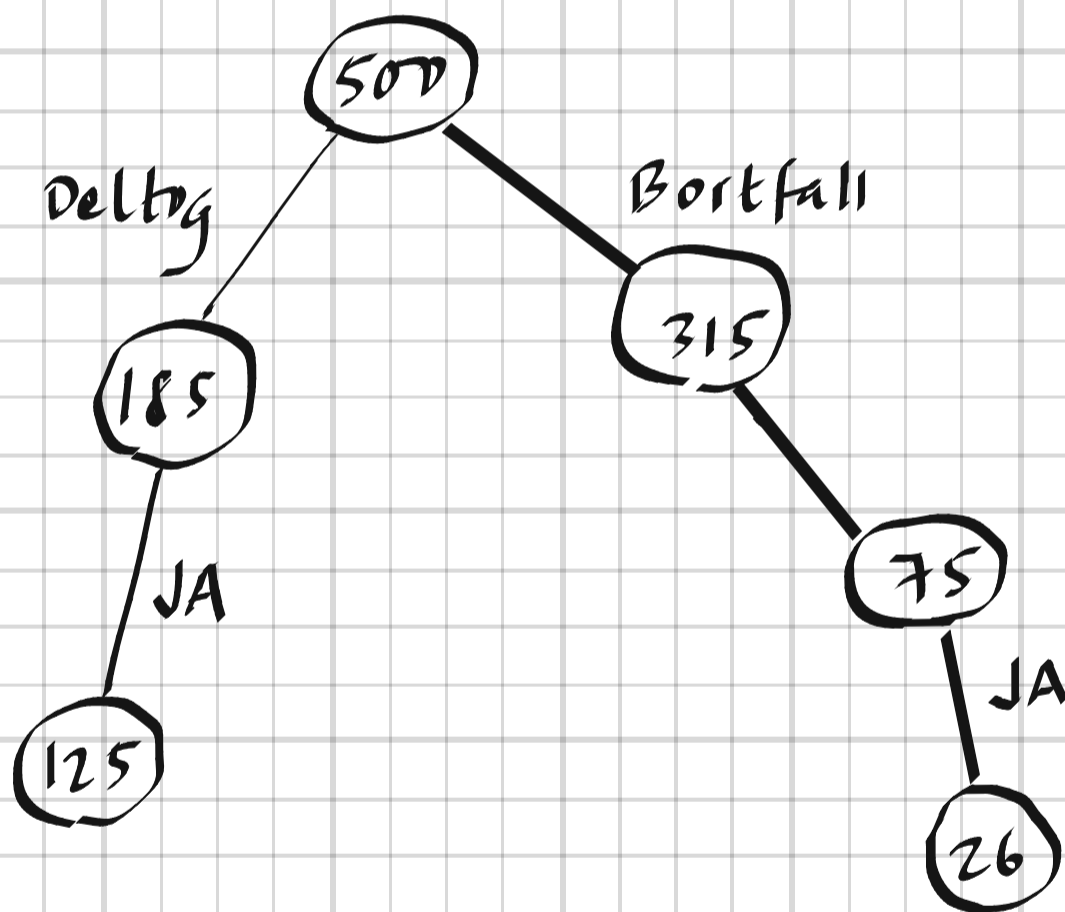
38-93 %

5115 En idrottsförening har 500 medlemmar. Styrelsen planerar att låta bygga en klubbstuga. Eftersom frågan är så viktig för klubben tänker styrelsen bygga stugan endast om en majoritet av föreningens samtliga medlemmar kan förväntas stödja planerna. Man ordnade därför ett medlemsmöte. Tyvärr kom bara 185 medlemmar. Av dessa ville 125 att stugan skulle byggas och de övriga att den inte skulle byggas.

Eftersom så många medlemmar inte deltog i mötet gjorde styrelsen en kompletterande undersökning. De ringde till 75 slumpvis utvalda medlemmar som ej var närvarande vid mötet. Av dessa svarade 26 ja och 49 nej. Tycker du att styrelsen bör besluta sig för att bygga stugan? Ta hänsyn till resultaten från både medlemsmötet och den kompletterande undersökningen.

(Np MaC vt 1996)

5115.



Andel av bortfallet som svarade JA: $\frac{26}{75} = 0,347$

Antal av bortfallet som antas svara JA: $0,347 \cdot 315 = 109$

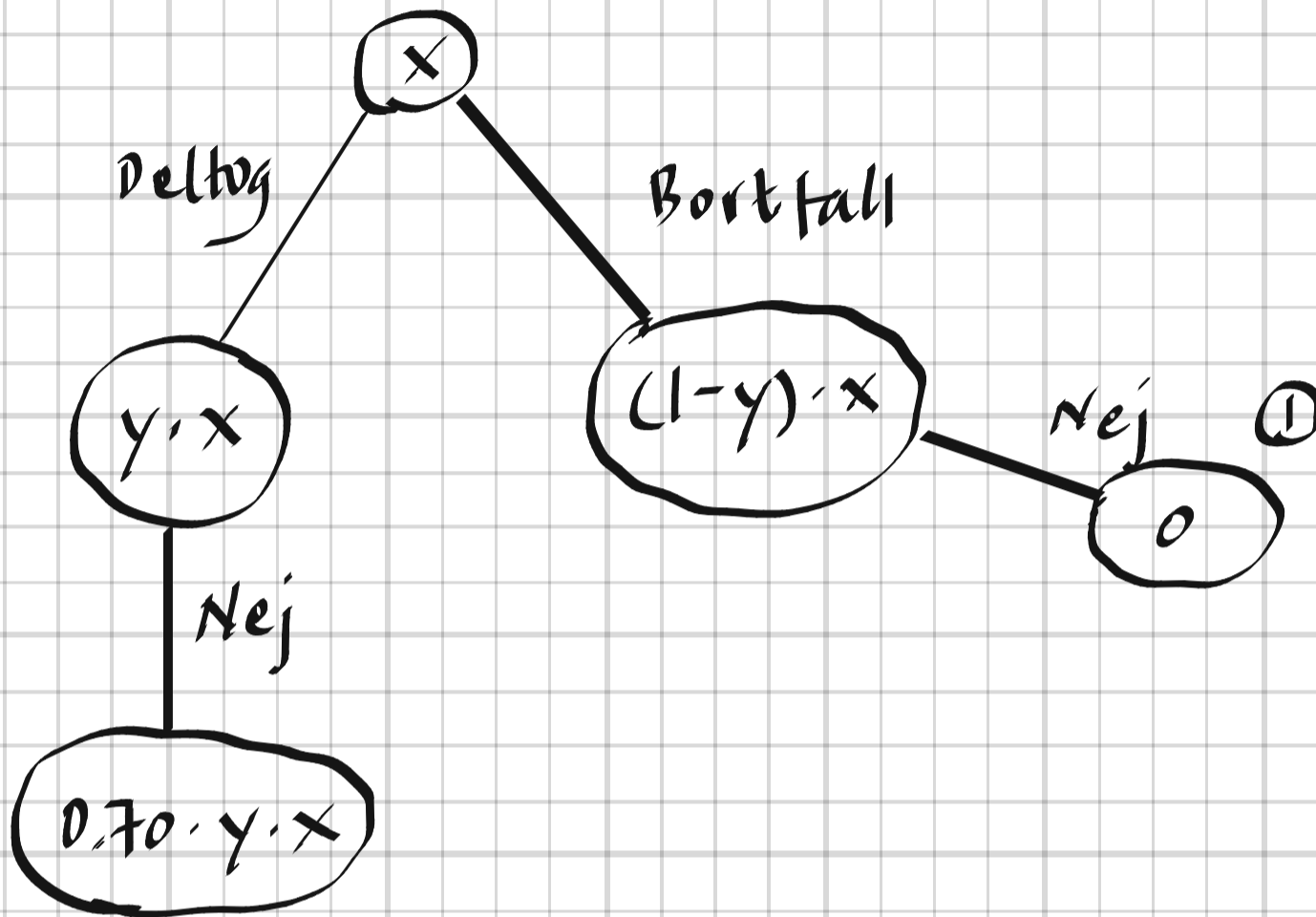
Totala andelen som antas svara JA: $\frac{125+109}{500} = 0,468$

Nej, totala andelen är mindre än 50%

5116 En fackförening bjöd in till ett möte för att rösta om en ändring av arbetstiderna. 70 % av medlemmarna som deltog på mötet röstade nej till förslaget. Hur stort kan bortfallet högst vara, för att man ska vara säker på att en majoritet av föreningens medlemmar var emot förslaget?

$x = \text{antal medlemmar}$
 $y = \text{andel som deltog}$

5116.



$$\textcircled{1} \quad \frac{0,70 y x + 0}{x} > 0,5 \quad \Rightarrow \quad y > 0,714$$

Bortfallet $1-y < 0,286 = \underline{28,5\%}$ (avrundat nedåt)

5125 En stickprovsundersökning visade med 95 % säkerhet att andelen Ja-svar i hela populationen var $20,0 \pm 2,5$ %. Vilka av följande alternativ stämmer överens med slutsatsen?

- A** Det var ca 1 000 personer som tillfrågades i stickprovet.
- B** Det är 5 % sannolikhet att andelen Ja-svar i hela populationen är mer än 22,5 %.
- C** Det är säkert att andelen Ja-svar i hela populationen ligger mellan 17,5 % och 22,5 %.
- D** Andelen Ja-svar i hela populationen kan vara högre än 30 %.

5125. C, D

5126 Efter att Gula partiets ledare gjort kontroversiella uttalanden i pressen sjönk partiets sympatier mellan två opinionsundersökningar. De minskade från 20,2 % till 16,1 % på en månad. Var minskningen signifikant, om det var 1 000 personer som ingick i båda stickproven? Använd den nedre tabellen på sidan 249.

5126. Förändringen = $20.2 - 16.1 = 4.1\%$

		Andra undersökningen				
		16 %	18 %	20 %	22 %	24 %
Första undersökn.	16 %	3,2	3,3	3,4	3,4	3,5
	18 %	3,3	3,4	3,4	3,5	3,6
	20 %	3,4	3,4	3,5	3,6	3,6
	22 %	3,4	3,5	3,6	3,6	3,7
	24 %	3,5	3,6	3,6	3,7	3,7

Enligt tabellen sid 249
blir felmarginalen $\approx 3.4\%$

Förändringen > Felmarginalen \Rightarrow

Ja, minskningen är signifikant

5127 I kommunvalet 2018 fick det lokala partiet "Heja kommunen" 7,3 % av rösterna. Ett år senare genomfördes en opinionsundersökning bland 1 000 personer. Då hade sympatierna ökat till 10,0 %.

- a) Trots att det handlar om en förändring mellan två undersökningar, ska man inte använda den nedre tabellen på sidan 249 för att bedöma om ökningen är signifikant. Varför då?
- b) Använd tabellen högst upp på sidan 249 för att bedöma om ökningen var signifikant.

5127. a) Valet räknas som totalundersökning utan osäkerhet.

b)

Andel med visst svar	Felmarginal (i procentenheter)
5 % eller 95 %	1,4
→ 10 % eller 90 %	1,9
20 % eller 80 %	2,5
30 % eller 70 %	2,8
40 % eller 60 %	3,0
50 %	3,1

Enligt tabellen är felmarginalen 1,9 %

$10,0 - 7,3 = 2,7\% > 1,9\% \Rightarrow$ ökningen är signifikant

5128 I valet till landstinget år 2018 fick det regionala partiet "Sjukvårdens väl" 23,8 % av rösterna. Ett år senare genomfördes en opinionsundersökning. Då hade sympatierna minskat till 22,7 %. Använd formeln i uppgift 5122 för att bedöma om minskningen var signifikant, om antalet tillfrågade personer i stickprovsundersökningen var

- a) 800 b) 1 000 c) 6 000

$$f = 1,96 \cdot \sqrt{\frac{p(100-p)}{n}}$$

$$\text{Förändringen} = 23,8 - 22,7 = 1,1\%$$

Valet räknas som totalundersökning utan osäkerhet.

$$a) \quad f = 1,96 \cdot \sqrt{\frac{22,7 \cdot (100 - 22,7)}{800}} = 2,9\%$$

Förändringen $< f \Rightarrow$ Minskningen ej signifikant

$$b) \quad f = 1,96 \cdot \sqrt{\frac{22,7 \cdot (100 - 22,7)}{1000}} = 2,6\%$$

Förändringen $< f \Rightarrow$ Minskningen ej signifikant

$$c) \quad f = 1,96 \cdot \sqrt{\frac{22,7 \cdot (100 - 22,7)}{6000}} = 1,06\%$$

Förändringen $> f \Rightarrow$ Minskningen signifikant

5129 När man jämför resultatet från två stickprovsundersökningar, beräknar man felmarginalen för skillnaden mellan de två undersökningarna med formeln

$$f = 1,96 \cdot \sqrt{\frac{p_1(100 - p_1)}{n_1} + \frac{p_2(100 - p_2)}{n_2}}$$

där p_1 och p_2 är procentandelen i respektive undersökning och n_1 och n_2 är stickprovets storlek. Formeln ger en felmarginal som med 95 % säkerhet täcker den verkliga förändringen.

- a) Använd formeln för att beräkna felmarginalen när Gröna partiet mellan två opinionsundersökningar gick från 7,6 % till 4,4 %. Det var 1 000 personer som besvarade båda stickprovsundersökningarna.
- b) Var förändringen statistiskt säkerställd?

5129.

a)
$$f = 1,96 \cdot \sqrt{\frac{7,6 \cdot 92,4}{1000} + \frac{4,4 \cdot 95,6}{1000}} = \underline{2,1\%}$$

b)

Förändringen = $7,6 - 4,4 = 3,2\% > f \Rightarrow$ statistiskt säkerställd

5130 Vid en undersökning av skolelevers matvanor fick 1 000 elever besvara en enkät där en av frågorna var: "Äter du frukost varje dag innan skolan börjar?" På den frågan svarade 692 av de tillfrågade eleverna Ja.

a) Hur stor andel av eleverna äter frukost varje dag innan skolan börjar? Ge svaret med felmarginal.

Efter en hälsokampanj gjorde man om undersökningen med ett nytt stickprov om 1 000 personer, och då svarade 739 elever Ja.

b) Använd formeln i uppgift 5129 för att beräkna felmarginalen för skillnaden mellan de två stickprovsundersökningarna.

c) Är ökningen signifikant?

5130,

$$a) \quad \frac{692}{1000} = 69.2\%$$

$$f = 1.96 \cdot \sqrt{\frac{69.2 \cdot 30.8}{1000}} = 2.9\%$$

$$\text{Andelen JA} = \underline{69.2 \pm 2.9\%}$$

$$b) \quad \frac{739}{1000} = 73.9\%$$

$$f = 1.96 \cdot \sqrt{\frac{69.2 \cdot 30.8}{1000} + \frac{73.9 \cdot 26.1}{1000}} = \underline{3.9\%}$$

$$c) \quad 73.9 - 69.2 = 4.7\% > 3.9\% \Rightarrow \underline{\text{Ja, "ökningen" är signifikant}}$$

5131 Vid en opinionsundersökning tillfrågades 1 000 personer om vilket parti de skulle rösta på om det vore val i dag. 40 % svarade att de skulle rösta på A-partiet och 10 % sa att de skulle rösta på B-partiet. En månad senare gjordes en ny undersökning med 1 000 tillfrågade. Då hade båda partiernas sympatier sjunkit med 2,5 procentenheter.

- a) Var förändringarna signifikanta eller låg de inom felmarginalen? (Använd formeln i uppgift 5129.)
 b) Tolka betydelsen av ditt svar i a)-uppgiften.

$$f = 1.96 \cdot \sqrt{\frac{p_1 \cdot (100 - p_1)}{n_1} + \frac{p_2 \cdot (100 - p_2)}{n_2}}$$

5131.

$$a) \quad f_A = 1.96 \cdot \sqrt{\frac{40 \cdot 60}{1000} + \frac{37.5 \cdot 62.5}{1000}} = 4.3\%$$

$$f_B = 1.96 \cdot \sqrt{\frac{10 \cdot 90}{1000} + \frac{7.5 \cdot 92.5}{1000}} = 2.5\%$$

$2.5\% < f_A \Rightarrow$ Minskningen för A-partiet ej signifikant

$2.5\% \approx f_B \Rightarrow$ Minskningen för B-partiet signifikant
 (dock på gränsen)

b) Förändringen är relativt sett större för B-partiet jämfört med A-partiet

5132 För att beräkna felmarginal på 95 %-nivån använder man formeln

$$f = 1,96 \cdot \sqrt{\frac{p(100-p)}{n}}$$

Faktorn 1,96 är en konstant som är kopplad till just 95-procentig säkerhet. Hur skulle konstanten behöva ändras om man ville ha en större säkerhet än 95 %? Motivera ditt svar.

5132. Konstanten ökar med större säkerhet, desto större felmarginalen blir desto större måste förändringen vara för att räknas som statistiskt säkerställd.

5133 Emma och Sara ville testa om en tärning var symmetrisk. De gjorde därför 1 000 kast med tärning. Resultatet ser du i tabellen:

Antal prickar	1	2	3	4	5	6
Antal kast	185	160	164	187	141	163

- Gör en tabell som visar den relativa frekvensen med felmarginaler.
- Kan de utifrån sitt försök säga att det är troligt att tärningen är symmetrisk?

5133.

a)

Rel. Frekvens för symmetrisk tärning:	16.7%					
Antal prickar	1	2	3	4	5	6
Antal kast	185	160	164	187	141	163
Rel. Frekvens	18.5%	16.0%	16.4%	18.7%	14.1%	16.3%
Felmarginal	2.4%	2.3%	2.3%	2.4%	2.2%	2.3%
Avvikelse	1.8%	0.7%	0.3%	2.0%	2.6%	0.4%
Symmetrisk	JA	JA	JA	JA	NEJ	JA

b) Ja, för alla sidor utom 5 är avvikelsen mindre än felmarginalen.

5134 Ett år genomförde man opinionsundersökningar varje månad under sista kvartalet. Här ser du hur stor andel som svarade att de skulle rösta på Mittenpartiet.

Månad	Okt	Nov	Dec
Andel sympatier (%)	11,0	9,1	7,9
Antal tillfrågade	843	812	866

Är Mittenpartiets minskning under perioden signifikant?

5134. Förändringen = $11 - 7,9 = 3,1\%$

$$\text{Felmarginalen } f = 1,96 \cdot \sqrt{\frac{11 \cdot 89}{843} + \frac{7,9 \cdot 92,1}{866}} \approx 2,8\%$$

Förändringen > Felmarginalen \Rightarrow Minskningen är signifikant

5135 Felmarginalerna som redovisas i den övre tabellen på sidan 249 gäller när stickprovet är 1 000 personer. Hur många personer måste man fråga för att felmarginalerna ska bli hälften så stora?

5135. $f_1 = 1,96 \cdot \sqrt{\frac{p(100-p)}{1000}}$

$$f_2 = 1,96 \cdot \sqrt{\frac{p(100-p)}{n}}$$

$$f_2 = f_1/2 \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{n}} = \frac{1}{\sqrt{1000}} / 2 \Rightarrow n = (2 \cdot \sqrt{1000})^2 = \underline{4000}$$

5136 Inför regionvalet genomför man två opinionsundersökningar. Flera partier ligger över spärren på 3 % i båda undersökningarna. Parti U och parti W ligger exakt lika i den första undersökningen. I den andra undersökningen ökar parti U med 2 procentenheter, medan parti W minskar med 2 procentenheter. Vilken slutsats kan man dra om felmarginalerna för dessa förändringar?

- A** Felmarginalerna för de två partiernas förändringar är lika stora.
- B** Felmarginalen är större för parti U:s förändring.
- C** Felmarginalen är större för parti W:s förändring.
- D** Man kan inte säga något om hur felmarginalerna för de två förändringarna förhåller sig till varandra.

5136,

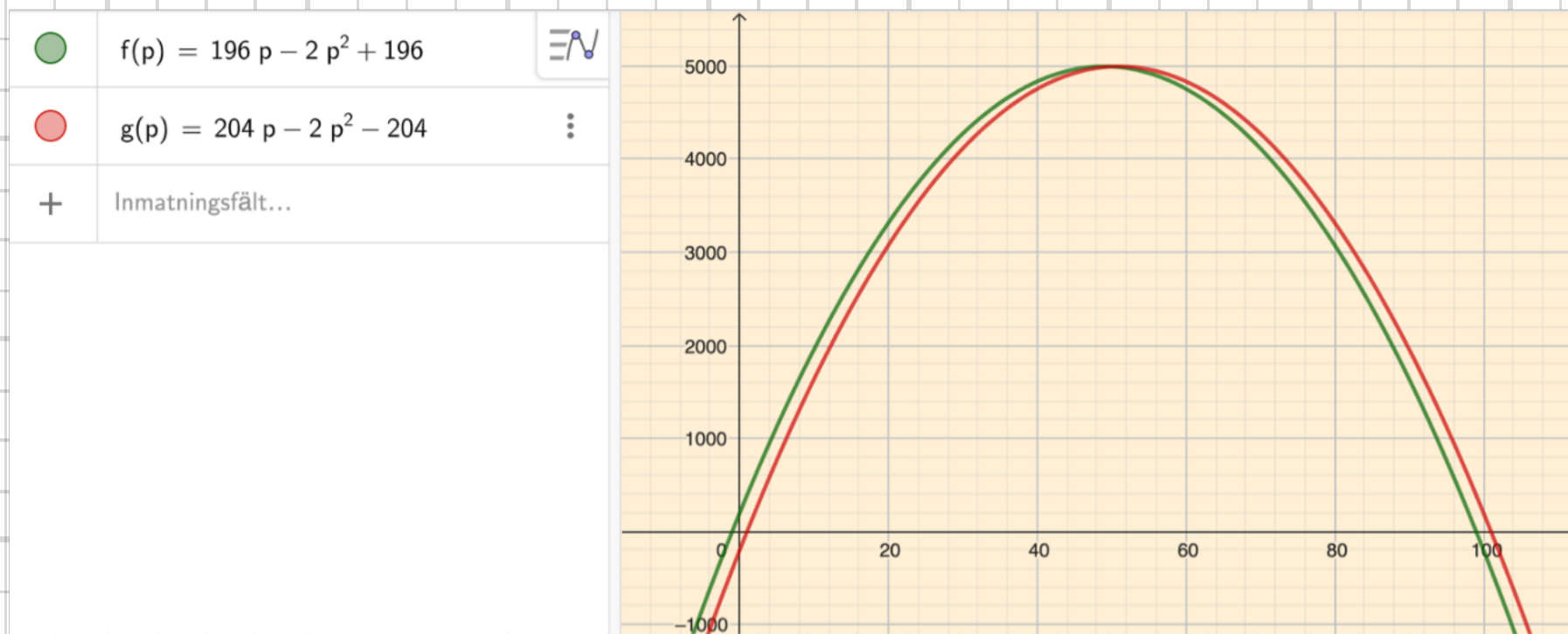
$$f_u = 1.96 \cdot \sqrt{\frac{p(100-p)}{n} + \frac{(p+2)(98-p)}{n}} =$$

$$= 1.96 \cdot \sqrt{\frac{100p - p^2 + 98p - p^2 + 196 - 2p}{n}} = 1.96 \cdot \sqrt{\frac{196p - 2p^2 + 196}{n}}$$

$$f_w = 1.96 \cdot \sqrt{\frac{p(100-p)}{n} + \frac{(p-2)(102-p)}{n}} =$$

$$= 1.96 \cdot \sqrt{\frac{100p - p^2 + 102p - p^2 - 204 + 2p}{n}} = 1.96 \cdot \sqrt{\frac{204p - 2p^2 - 204}{n}}$$





Fler partier $> 3\%$ $\Rightarrow p < 50\%$ $\Rightarrow f(p) > g(p)$

Felmarginalen för U $>$ Felmarginalen för W

Svar: Alternativ B

5137 På öarna i Skeppsviks skärgård utanför Umeå växer en blomma som heter strandaster. Denna blomma attackeras av parasitflugor. Flugorna orsakar att blomman inte kan sätta frön och åter växa upp nästa år. För att kunna uppskatta risken för att strandastern inte ska sätta frön måste man veta hur många flugor som finns på ön. Därför gjorde en biolog en stickprovsundersökning på en av öarna. Undersökningen gick till så att hon fångade 93 flugor på ön och märkte dem. Flugorna släpptes sedan. En vecka senare besökte hon ön igen och fångade då ett stickprov på 37 flugor. Av dessa visade sig 9 stycken vara märkta.

- a) Uppskatta med hjälp av denna undersökning hur många flugor som fanns på ön.
 b) Beräkna felmarginalen för andelen märkta flugor med hjälp av formeln

$$f = 1,96 \cdot \sqrt{\frac{p(100-p)}{n}}$$

Nämn ett sätt att minska felmarginalen och göra uppskattningen säkrare.

- c) Om x är den procentuella andelen märkta flugor på ön så gäller med 95 % säkerhet att

$$p - f \leq x \leq p + f$$

Bestäm ett intervall som med 95 % säkerhet anger antalet flugor på ön.

(Np MaC ht 1996)

5137. a) Andelen märkta $x = \frac{9}{37} = 0,24 = 24\%$

$y =$ uppskattat antal flugor

$$y \cdot 0,24 = 93 \Rightarrow y = 382 \approx \underline{380 \text{ st}}$$

b) $f = 1,96 \cdot \sqrt{\frac{24 \cdot 76}{37}} = \underline{13,8\%}$

c) $382 \pm 0,138 \cdot 382 \approx 380 \pm 50$

Mellan 330 och 430 st

5147 Tabellen visar månadshyra, antal rum och boyta för ett antal hyreslägenheter i ett bostadsområde.

Antal rum	Boyta (kvm)	Månadshyra (kr)
4	94	6 825
3	95	6 244
4	110	8 570
2	64	5 730
4	110	8 782
3	90	6 550
3	86	6 189
3	90	7 050
2	57	5 562
2	45	5 020
2	72	6 435
4	106	8 875

- Vilken typ av korrelation finns det mellan boyta och månadshyra? Är det samma typ av korrelation mellan antal rum och månadshyra?
- Analysera sambandet mellan boyta och månadshyra utifrån de tre krav som gäller för ett kausalt samband. Är det ett kausalt samband?

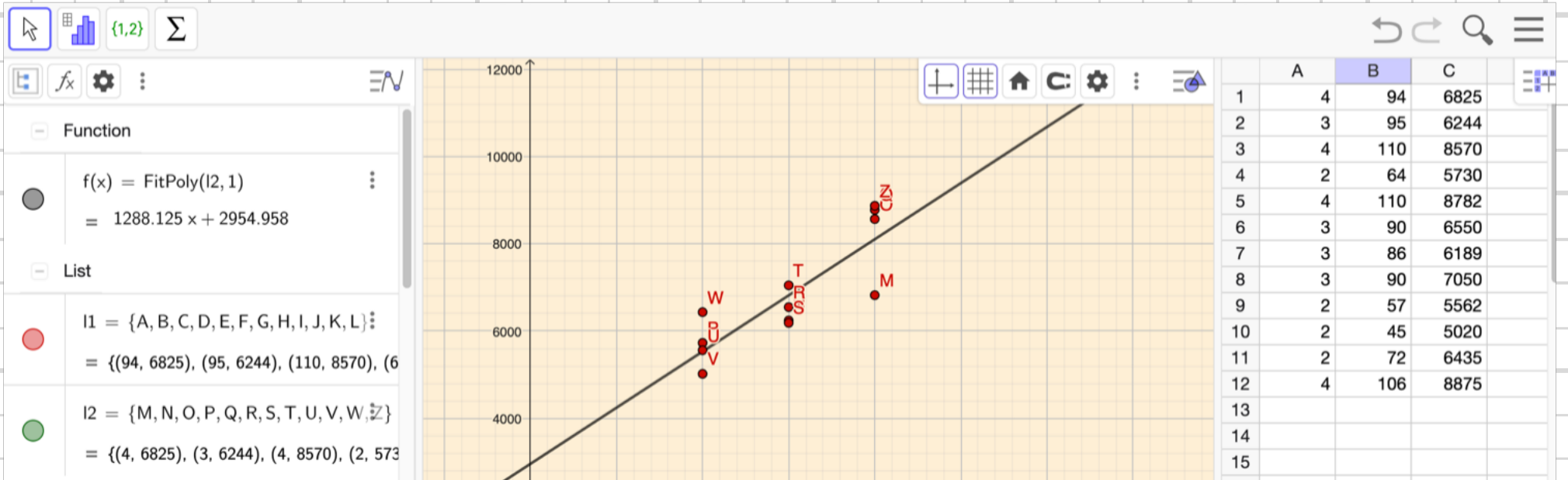
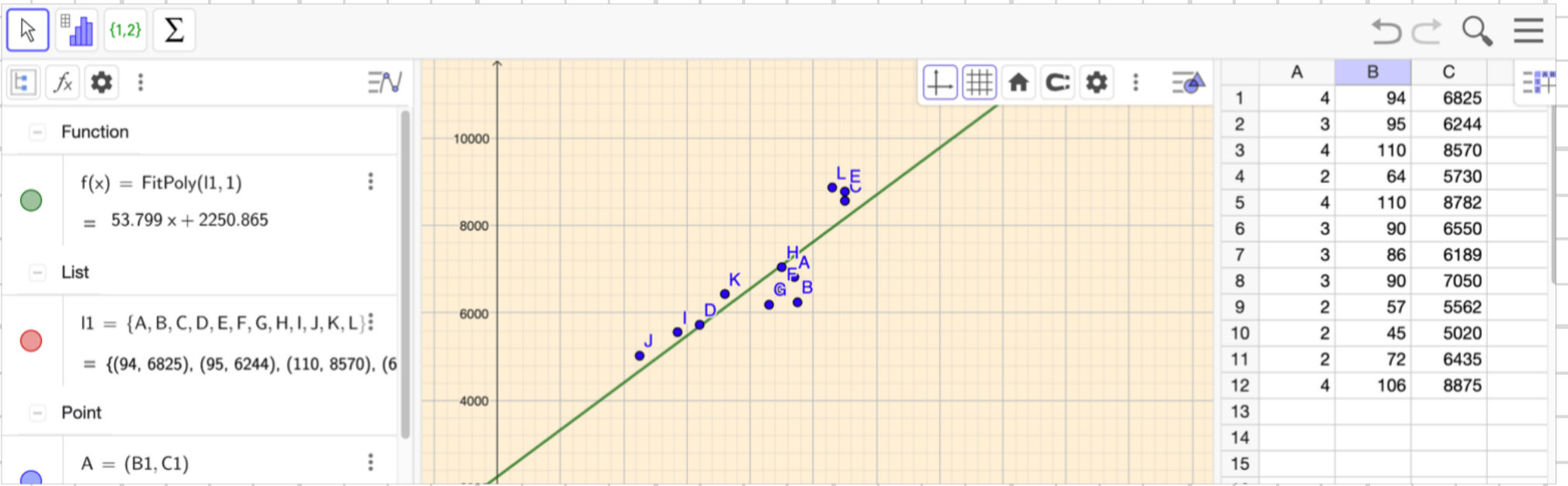
5147.

a) Positiv korrelation i bägge fallen med likartad korrelationsfaktor.

b) Ja, ett kausalt samband får nog anses råda.

Calculator interface showing the following calculations:

- $a = \text{CorrelationCoefficient}(I1) = 0.886$
- $b = \text{CorrelationCoefficient}(I2) = 0.855$

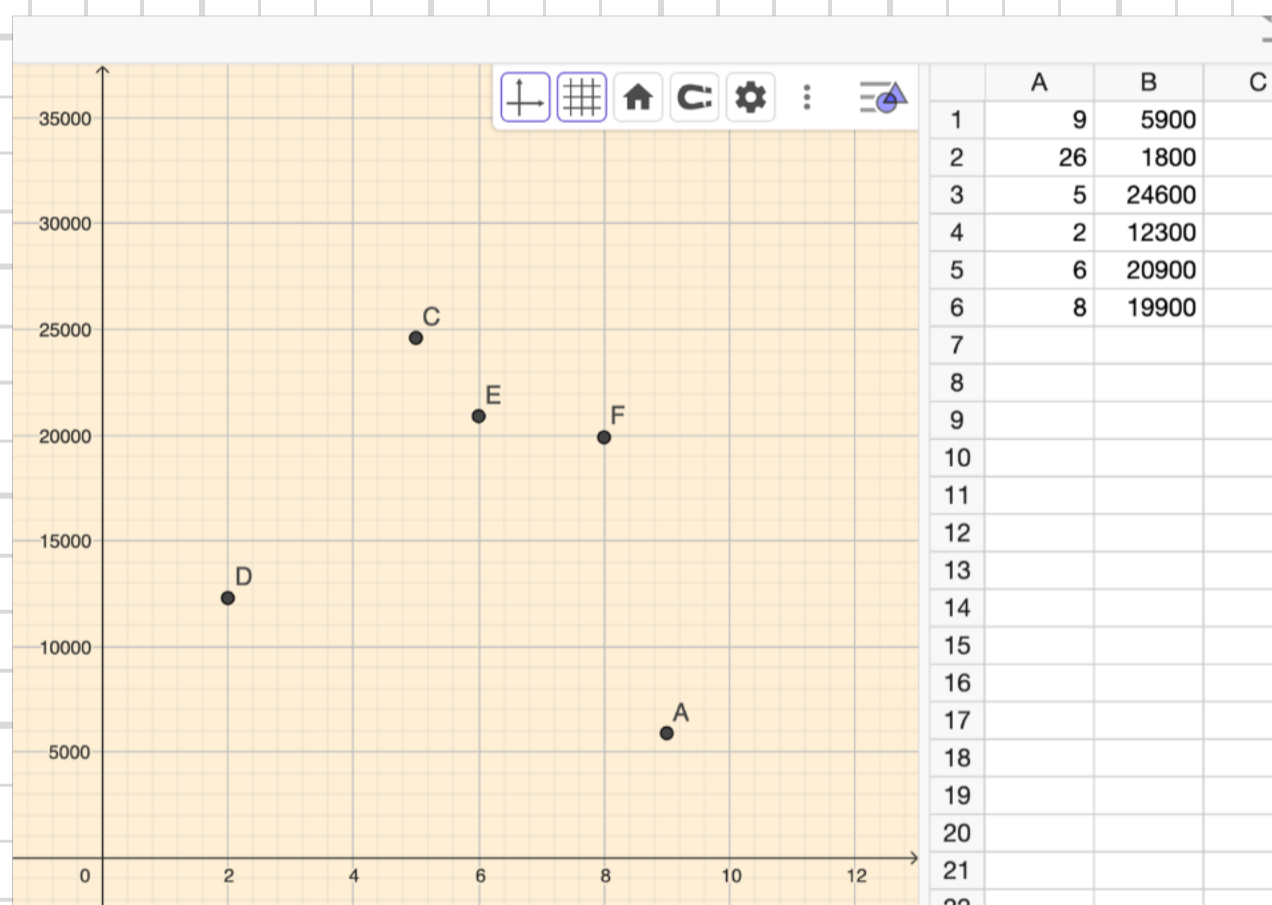


5148 FN:s statistik från år 2018 visar spädbarnsdödlighet i promille av antal födda barn, och BNP i US-dollar/person, hos några latinamerikanska länder.

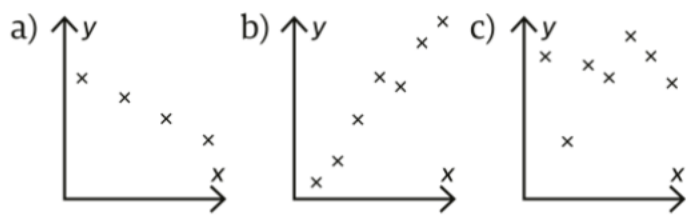
Land	Spädbarnsdödlighet	BNP
Nicaragua	9	5 900
Haiti	26	1 800
Chile	5	24 600
Kuba	2	12 300
Argentina	6	20 900
Mexiko	8	19 900

Gör ett spridningsdiagram över spädbarnsdödlighet och BNP. Verkar det finnas någon korrelation? Kan man dra någon allmän slutsats?

5148. Ingen tydlig korrelation mellan spädbarnsdödlighet och BNP.



5149 Beskriv korrelationen och ge exempel hämtade ur verkligheten för vart och ett av de tre spridningsdiagrammen.



5149. a) Stark negativ korrelation

ex. v träningstid och löptid på en viss sträcka

b) Stark positiv korrelation

ex. v fotstorlek och kroppslängd

c) Ingen tydlig korrelation

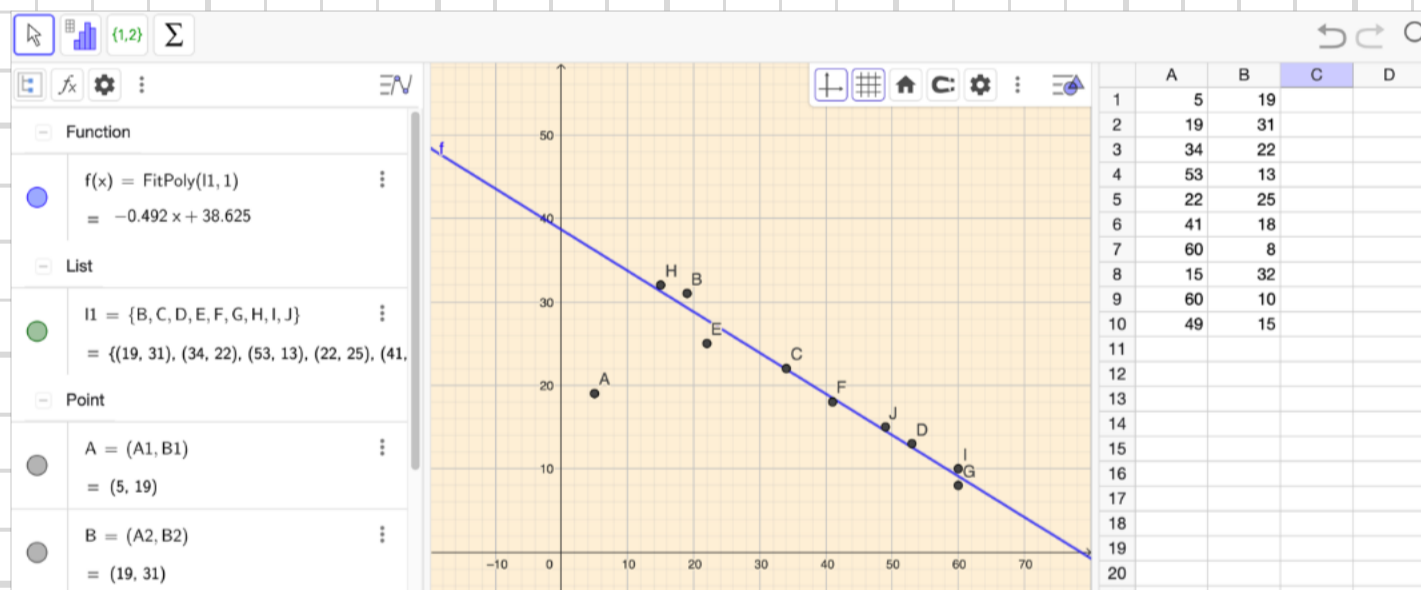
ex spådbarnsdödlighet och BNP enl. uppg. 5148

5150 I tabellen ser du breddgraden (latituden) och årsmedeltemperaturen för tio städer på norra halvklotet.

Stad	Latitud (grader)	Årsmedeltemperatur (°C)
Bogotá	5	19
Mumbai	19	31
Casablanca	34	22
Dublin	53	13
Hong Kong	22	25
Istanbul	41	18
S:t Petersburg	60	8
Manila	15	32
Oslo	60	10
Paris	49	15

- Rita ett spridningsdiagram och dra en linje som ansluter så bra som möjligt till punkterna.
- En punkt avviker starkt från linjen. Vad kan det finnas för skäl till det?
- Umeås latitud är 64 grader. Vilken årsmedeltemperatur kan man förvänta sig där?

5150, a)



b) Bogotá ligger på hög höjd och har därför kallt klimat.
Denna är borttagen i listan I1 ovan.

c) $f(x) = -0.49x + 38.6 \Rightarrow f(64) = -0.49 \cdot 64 + 38.6 \approx \underline{7^\circ\text{C}}$

5211 Wilma kastar två tärningar. Beräkna

a) $P(\text{minst en } 6:a)$ b) $P(\text{högst en } 6:a)$

5211,

a)

	1	2	3	4	5	6
1						x
2						x
3						x
4						x
5						x
6	x	x	x	x	x	x

$$P(\text{minst en } 6:a) = \frac{11}{36}$$

b)

	1	2	3	4	5	6
1	x	x	x	x	x	x
2	x	x	x	x	x	x
3	x	x	x	x	x	x
4	x	x	x	x	x	x
5	x	x	x	x	x	x
6	x	x	x	x	x	

$$P(\text{högst en } 6:a) = \frac{35}{36}$$

5212 Hur stor är sannolikheten för att två slumpvis utvalda personer är födda på två veckodagar efter varandra? Rita ett diagram över utfallsrummet och beräkna därefter sannolikheten.

5212,

	Person 2						
Person 1	1	2	3	4	5	6	7
1			x				x
2				x			x
3	x				x		
4		x				x	
5			x				x
6	x			x			
7		x			x		

$$P = \frac{14}{49} = \frac{2}{7}$$

5213 En påse innehåller 200 röda, gröna och gula glaskulor. Sannolikheten att ta upp en röd kula är 0,25 och att ta upp en grön 0,4. Hur många gula kulor finns i påsen?

$$5213. \quad P(\text{gul kula}) = 1 - 0,25 - 0,4 = 0,35$$

$$\text{Antal gula kulor} = 0,35 \cdot 200 = \underline{70 \text{ st}}$$

5214 I Lotto gäller det att tippa sju nummer mellan 1 och 35. Lars-Gunnar funderar över hur stor sannolikheten är att få 7 rätt. I skolan har de precis jobbat med sannolikhetslära och Lars-Gunnar vet att sannolikheten kan beräknas genom att dividera antalet gynnsamma utfall med antalet möjliga utfall.

- A** Lars-Gunnar tänker först att man ju antingen får 7 rätt eller så får man inte det. Därmed borde sannolikheten för 7 rätt vara $1/2$, eftersom det är ett gynnsamt utfall av två möjliga.
- B** Sen tänker Lars-Gunnar att det finns fler utfall, nämligen att man får 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 eller 7 rätt. Sannolikheten för 7 rätt borde därmed vara $1/8$.

Ingen av Lars-Gunnars båda idéer ger sannolikheten för sju rätt. Förklara varför.

$$5214. \quad \text{Första rätta numret har } P_1 = \frac{7}{35}$$

I andra draget finns bara 34 nummer kvar vilket ger $P_2 = \frac{6}{34}$ osv.

$$P(7 \text{ rätt}) = \frac{7}{35} \cdot \frac{6}{34} \cdot \frac{5}{33} \cdot \frac{4}{32} \cdot \frac{3}{31} \cdot \frac{2}{30} \cdot \frac{1}{29} = \frac{5040}{33891580800} = \frac{1}{6,7 \text{ milj.}}$$

5215 I en urna finns endast gröna, gula och blå kulor. Fyra av kulorna är blå. Vilken eller vilka av informationspunkterna (1) och (2) här nedanför behöver man som minst känna till för att ta reda på hur många kulor det totalt finns i urnan? Välj bland alternativen A–E.

(1) $P(\text{grön}) = 0,3$

(2) $P(\text{gul}) = 0,5$

A (1) men inte (2)

B (2) men inte (1)

C Både (1) och (2) räcker var för sig

D (1) och (2) tillsammans

E (1) och (2) räcker inte för att lösa uppgiften

5215, Alternativ D:

$$P(\text{blå}) = 1 - P(\text{grön}) - P(\text{gul}) = 1 - 0,3 - 0,5 = 0,2$$

$x = \text{total antalet kulor}$

$$0,2x = 4 \Rightarrow x = 20 \text{ st}$$

5216 Lasse och Sanna spelar poker och har fem kort var på hand. Ingen av dem vet vad den andra har för kort.

a) I första omgången har Lasse fått korten 3, 4, 5, 6 och 9 i olika färger. Han byter bort sin 9:a. Hur stor är sannolikheten att han får en stege, dvs. att han byter till sig en 2:a eller en 7:a?

b) I andra omgången har Sanna två ess, två damer och en 10:a. Om hon byter sin 10:a, hur stor är då sannolikheten att hon ska få en kåk, dvs. att hon bara får ess och damer på hand?

5216,

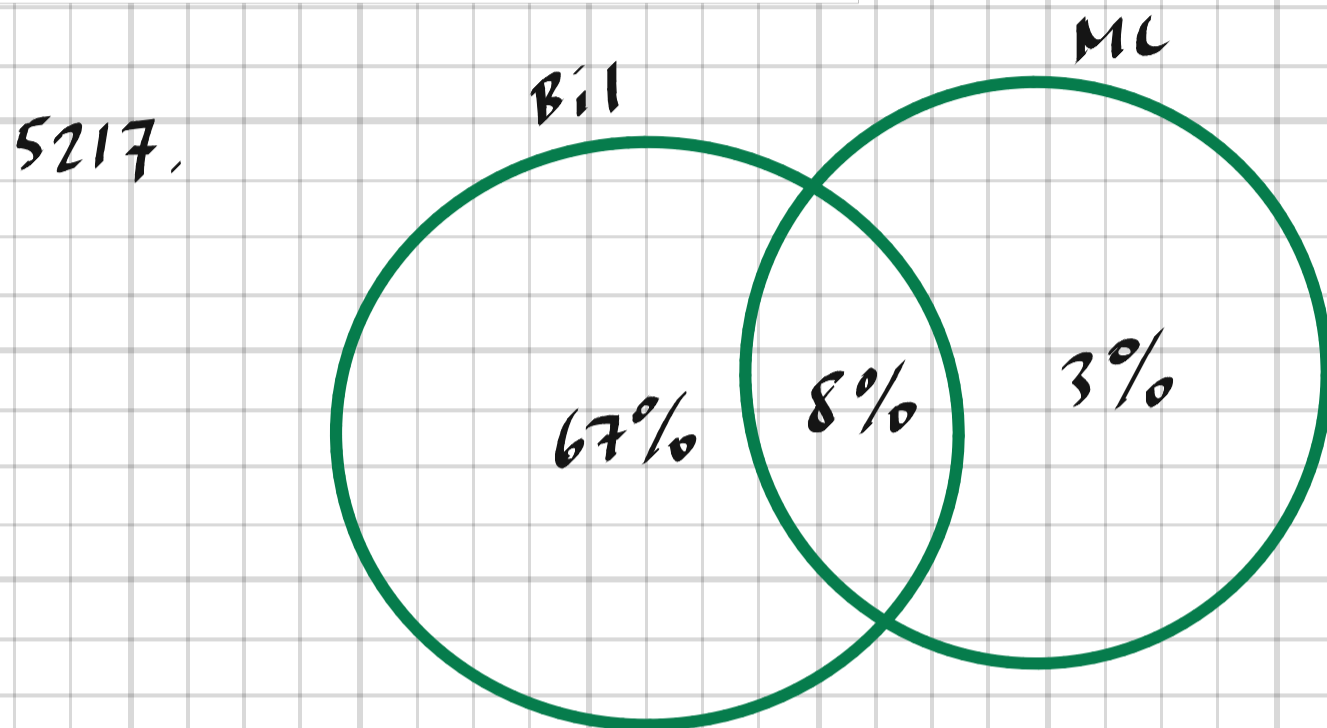
a) Det finns 47 kort kvar,
varav 4 2:or och 4 7:or,

$$P = \frac{4}{47} + \frac{4}{47} = \frac{8}{47} \approx \underline{17\%}$$

$$b) P = \frac{2}{47} + \frac{2}{47} = \frac{4}{47} \approx \underline{8,5\%}$$

5217 I en större svensk stad har 75 % av invånarna mellan 30 och 40 år körkort för bil. Av invånarna i den åldersgruppen har 11 % körkort för motorcykel och 8 % har körkort för både bil och motorcykel.

- Hur stor är sannolikheten att en slumpvis vald person i åldersgruppen har körkort för motorcykel, men inte för bil?
- Hur stor är sannolikheten att personen varken har körkort för bil eller för motorcykel?



a) $P(\text{endast mc}) = \underline{3\%}$

b) $P(\text{ingetdera}) = 100 - 75 - 3 = \underline{22\%}$

5218 Två olika tal väljs slumpvis bland talen -2 , -1 , 0 , 1 , 2 och 3 . Hur stor är sannolikheten att talens summa är ett naturligt tal?

5218.

	-2	-1	0	1	2	3
-2	0				X	X
-1		0		X	X	X
0			0	X	X	X
1		X	X	0	X	X
2	X	X	X	X	0	X
3	X	X	X	X	X	0

$$P(\text{naturligt tal}) = \frac{22}{30} = \frac{11}{15} = \underline{73\%}$$

(Förutsätter utan återläggning)

5228 Ge exempel på någon situation där sannolikheten för en händelse måste bestämmas experimentellt, eftersom den inte på förhand går att beräkna.

5228. Ex. ✓ risken för att dö i en viss sjukdom.

5229 När man hyr bil, erbjuds man ofta att köpa en tilläggsförsäkring. Försäkringen kostar 850 kr för en vecka. Om man inte har försäkring, så kan man få betala en självrisk på upp till 12 000 kr om man råkar orsaka en skada på bilen. Enligt biluthyrarens statistik är sannolikheten 0,0035 att man orsakar en skada, när man hyr bil i en vecka.

a) Hur ska man tolka att sannolikheten för en skada är 0,0035?

b) Vilken blir den genomsnittliga kostnaden för självrisk, för kunder som väljer att inte köpa tilläggsförsäkringen? Vi antar att man får betala maximal självrisk om man har orsakat en skada.

c) Skulle du välja att ta tilläggsförsäkringen? Motivera ditt svar.

5229. a) Att 35 av 10000 fordon blir skadade.

b) $0,0035 \cdot 12000 = 42$ kr

c) Nja, den verkar dyr i förhållande till risken.

5230 I en väderprognos säger meteorologen att sannolikheten för åska är 45 %. Ge en förklaring till vad som kan ligga bakom detta påstående.

5230. Förmodligen baserat på tidigare statistik vid en viss aktuell väderförutsättning.

5231 I ett lotteri finns lotter numrerade 1-1 000.
Alla lotter som har ett nummer som slutar på
55 ger 100 kr i vinst och de som slutar på 7
ger 20 kr i vinst.

- Hur stor är sannolikheten att du vinner 100 kr?
- De ansvariga för lotteriet vill att 50 % av pengarna man får på försäljningen av lotter ska gå till vinster. Hur mycket ska en lott i så fall kosta?

5231. a) Totalt 10 lotter med slutsiffra 55 =>

$$P(100 \text{ kr}) = \frac{10}{1000} = \underline{1\%}$$

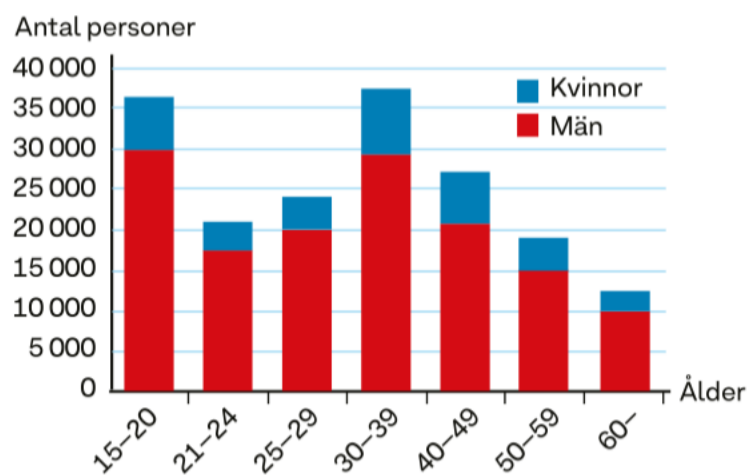
b) Totalt 100 lotter med slutsiffra 7 =>

$$\text{Total vinstutbetalning} = 10 \cdot 100 + 100 \cdot 20 = 3000$$

x = pris per lott

$$0,50 \cdot 1000 x = 3000 \Rightarrow \underline{x = 6 \text{ kr}}$$

5232 Enligt statistik från Brå (brottsförebyggande rådet) var 179 000 personer misstänkta för brott någon gång under år 2018.



Uppskatta hur stor sannolikheten var att en person som blev misstänkt för brott år 2018 var

- en man mellan 15 och 20 år
- en kvinna

$$5232. \quad a) \quad P = \frac{30\,000}{179\,000} \approx \underline{17\%}$$

$$b) \quad P = \frac{6\,000 + 3\,000 + 4\,000 + 8\,000 + 7\,000 + 4\,000 + 2\,000}{179\,000} \approx \underline{19\%}$$

5233 När det döms straffkast i basket, får man oftast utföra två straffkast. I en basketliga förde man statistik över utfallet av straffkast. Under en omgång fick man följande utfall:

Mål på bägge kasten:	51
Mål på första, miss på andra:	20
Miss på första, mål på andra:	25
Miss på bägge kasten:	14

Hur påverkas sannolikheten att man sätter det andra straffkastet av om man har satt det första eller inte?

Totala antalet fall = 110

Antal fall med mål på 1:a = 71

Antal fall med miss på 1:a = 39

Sannolikheten för att sätta 2:a om man satt 1:a = $\frac{51}{51+20} = \underline{72\%}$

Sannolikheten för att sätta 2:a om man missat 1:a = $\frac{25}{39} = \underline{64\%}$

5234 Betty arrangerar ett hasardspel där deltagarna ska slå två tärningar. Eventuell vinst avgörs av tärningssumman:

Tärningssumma	Vinst (kr)
10	10
11	40
12	100

Betty vill gå med vinst på spelet. Vilket är det lägsta pris (i hela kronor) som Betty kan sätta för att få spela spelet, om det ska vara sannolikt att hon i längden går med vinst?

	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						×
5				×	×	
6			×			

$$P_{10} = \frac{3}{36} = \frac{1}{12}$$

	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6				×	×	

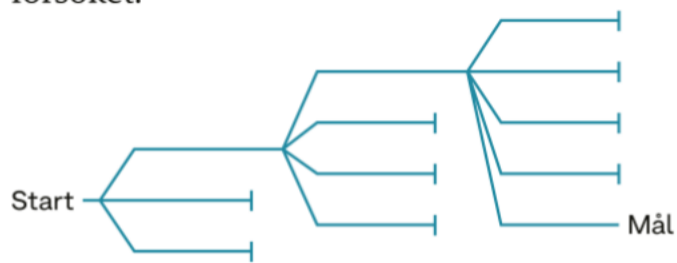
$$P_{11} = \frac{2}{36} = \frac{1}{18}$$

	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						×

$$P_{12} = \frac{1}{36}$$

$$\text{Summa} = 10 P_{10} + 40 P_{11} + 100 P_{12} = \frac{10}{12} + \frac{40}{18} + \frac{100}{36} = \frac{30 + 80 + 100}{36} \approx \underline{\underline{6 \text{ Kr}}}$$

5310 En mus ska springa i en labyrint. Bilden visar en skiss av de vägval som musen kan göra. De tre vägvalen görs slumpmässigt och musen kan inte springa tillbaka när ett val har gjorts. Beräkna sannolikheten för att musen kommer från start till mål i första försöket.



$$5310, \quad P = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{5} = \frac{1}{60} = 1\bar{7} \%$$

5311 I Stryktipset ska man tippa resultatet i 13 fotbollsmatcher. Man spelar på tre olika alternativ i varje match: vinst för hemmalaget, oavgjort resultat eller vinst för bortalaget. Om vi antar att sannolikheten för de olika alternativen är lika stora, vilken är då sannolikheten att få 13 rätt på Stryktipset på en enkelrad?

$$5311, \quad P = \left(\frac{1}{3}\right)^{13} = \underline{6,3 \cdot 10^{-7}}$$

5312 Är händelserna beroende eller oberoende?
Motivera ditt svar.

- Att både lopp 1 och lopp 2 vinnas av hästen med nummer 6 en kväll på Skellefteåtravet.
- Att både 5-åringen och 7-åringen i en familj badar ute samma dag.
- Att en viss spelare får två varningar i en fotbollsmatch.

5312,

- oberoende, då det förmodligen inte är samma häst.
- Beroende, då det är sannolikt att familjen är på badplatsen samtidigt.
- Beroende, då risken kanske ökar att få en andra varning då man redan fått en första.

5313 Du spelar poker och får fem kort i given.

- Beräkna sannolikheten att du får fem hjärter.
- Beräkna sannolikheten att du får fem kort av samma färg (klöver, spader, hjärter eller ruter).

5313. a)
$$P_1 = \frac{13}{52} \cdot \frac{12}{51} \cdot \frac{11}{50} \cdot \frac{10}{49} \cdot \frac{9}{48} = \frac{154440}{311875200} \approx \underline{0.49\%}$$

b)
$$P = 4P_1 \approx \underline{1.98\%}$$

5314 I en byrålåda finns 9 svarta strumpor, 4 grå och 7 vita. Hur stor är sannolikheten att du får ett par med samma färg om du slumpmässigt väljer två strumpor?

$$5314, \quad P_s = \frac{9}{20} \cdot \frac{8}{19} = \frac{72}{380}$$

$$P_g = \frac{4}{20} \cdot \frac{3}{19} = \frac{12}{380}$$

$$P_v = \frac{7}{20} \cdot \frac{6}{19} = \frac{42}{380}$$

$$P = P_s + P_g + P_v = \frac{72+12+42}{380} = \frac{126}{380} = \frac{63}{190} \approx \underline{33\%}$$

5315 Att slå Yatzy innebär att få samma antal prickar på alla tärningar.

- Hur stor är sannolikheten att du får Yatzy på ett kast med fem tärningar?
- Har det någon betydelse om du kastar alla tärningar samtidigt eller en tärning i taget? Motivera ditt svar.

$$5315, \quad a) \quad P = 6 \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^5 = \frac{6}{7776} \approx \underline{0.77\%}$$

b) Nej, då händelserna är oberoende av varandra

5316 Tabellen visar antalet födda i Stockholm stad år 2016 fördelat på årets månader. Anta att 25 elever i en framtida klass är födda år 2016. Hur stor är då sannolikheten att ingen elev i klassen har födelsedag i december?

Månad	Antal levande födda
Januari	1 175
Februari	1 107
Mars	1 196
April	1 158
Maj	1 257
Juni	1 194
Juli	1 206
Augusti	1 206
September	1 158
Oktober	1 171
November	1 002
December	991
Hela året	13 821

5316.

$$P_1 = 1 - \frac{991}{13821} = 0.928$$

$$P_{25} = P_1^{25} = 0.928^{25} \approx \underline{16\%}$$

5317 I tärningsspelet Craps kastar spelarna i tur och ordning två tärningar. Spelarna kan satsa på olika resultat under en omgång.

- a) Bestäm sannolikheten att alla spelare får tärningssumman sju om det är fyra spelare som deltar i spelet.
- b) Bestäm sannolikheten att alla spelare får minst tärningssumman 9 om det är tre spelare.

	1	2	3	4	5	6
1						x
2					x	
3				x		
4			x			
5		x				
6	x					

	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						x
4				x	x	
5			x	x	x	
6	x	x	x	x		

5317.

a) $P_1 = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$

$$P_4 = P_1^4 = \left(\frac{1}{6}\right)^4 = \frac{1}{1296} \approx \underline{0.77\%}$$

b) $P_1 = \frac{10}{36} = \frac{5}{18}$

$$P_3 = P_1^3 = \left(\frac{5}{18}\right)^3 = \frac{125}{5832} \approx \underline{2.1\%}$$

5318 Carola säger att om man har ett antal kulor av olika färger i en urna, så är sannolikheten att dra två svarta kulor i rad alltid större om man drar med återläggning än om man drar utan återläggning. Stämmer det? Hur kan Carola ha resonerat?

5318. $x =$ antal svarta kulor
 $n =$ totala antalet kulor

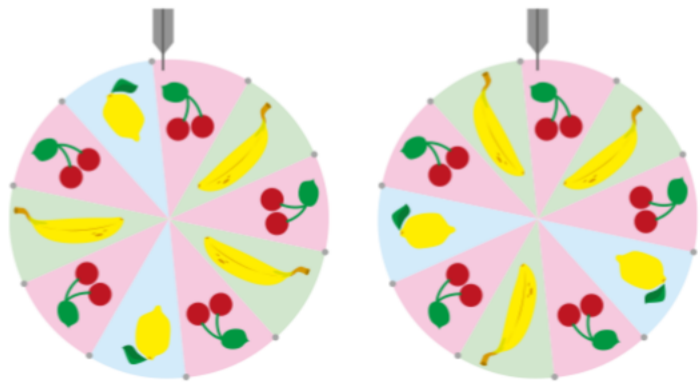
Med återläggning: $P_M = \left(\frac{x}{n}\right)^2$

utan återläggning: $P_U = \frac{x}{n} \cdot \frac{x-1}{n-1}$

$$\frac{P_M}{P_U} = \frac{\frac{x^2}{n^2}}{\frac{x}{n} \cdot \frac{x-1}{n-1}} = \frac{x^2 \cdot n(n-1)}{n^2 \cdot x(x-1)} = \frac{x(n-1)}{n(x-1)} = \frac{xn - x}{xn - n}$$

$$x < n \Rightarrow \frac{P_M}{P_U} > 1 \Rightarrow \underline{\text{Carola har rätt}}$$

5327 Elin, Petter och Ali är på ett nöjesfält. Där finns ett spel med två likadana snurrande lyckohjul med bilder av bananer, citroner och körsbär. Hjulen snurrar oberoende av varandra. Spelet ger vinst om pilarna på respektive hjul pekar på bilder av samma sorts frukt då hjulen stannar.



- a) Elin satsar på att båda hjulen stannar på körsbär. Hur stor är sannolikheten att hon vinner?
- b) Samtidigt som Elin satsar på körsbär, satsar Petter på bananer och Ali på citroner. Hur stor är sannolikheten att ingen av de tre vinner?

(Np MaB vt 2011)

5327. a) $P(2 \text{ körsbär}) = \frac{5}{10} \cdot \frac{5}{10} = \frac{25}{100} = \underline{25\%}$

b) $P(2 \text{ bananer}) = \frac{3}{10} \cdot \frac{3}{10} = \frac{9}{100} = 9\%$

$P(2 \text{ citroner}) = \frac{2}{10} \cdot \frac{2}{10} = \frac{4}{100} = 4\%$

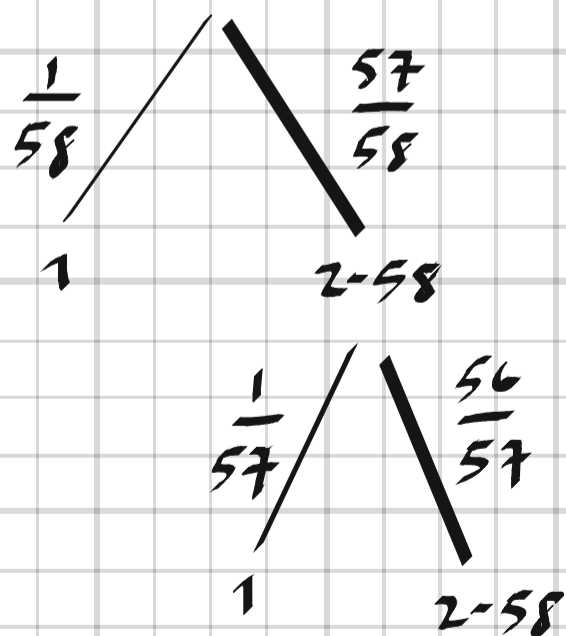
$P(\text{ingen vinner}) = 1 - 0.25 - 0.09 - 0.04 = \underline{62\%}$

5328 Vid ett tempolopp på cykel lottas ordningen bland de 58 startande. Då väderleksrapporten förutspår tilltagande vindar är det en fördel att starta tidigt. Ylva drar sin lott med startnummer först av alla, utan att visa resultatet, och sen är det Fannys tur.

"Jag hade haft större chans att få startnummer 1, om jag fått dra min nummerlapp först", tänker Fanny.

Avgör om Fanny har rätt genom att beräkna sannolikheterna för att Ylva respektive Fanny får startnummer 1.

5328.



$P(\text{Ylva}) = \frac{1}{58}$

$P(\text{Fanny}) = \frac{57}{58} \cdot \frac{1}{57} = \frac{1}{58}$

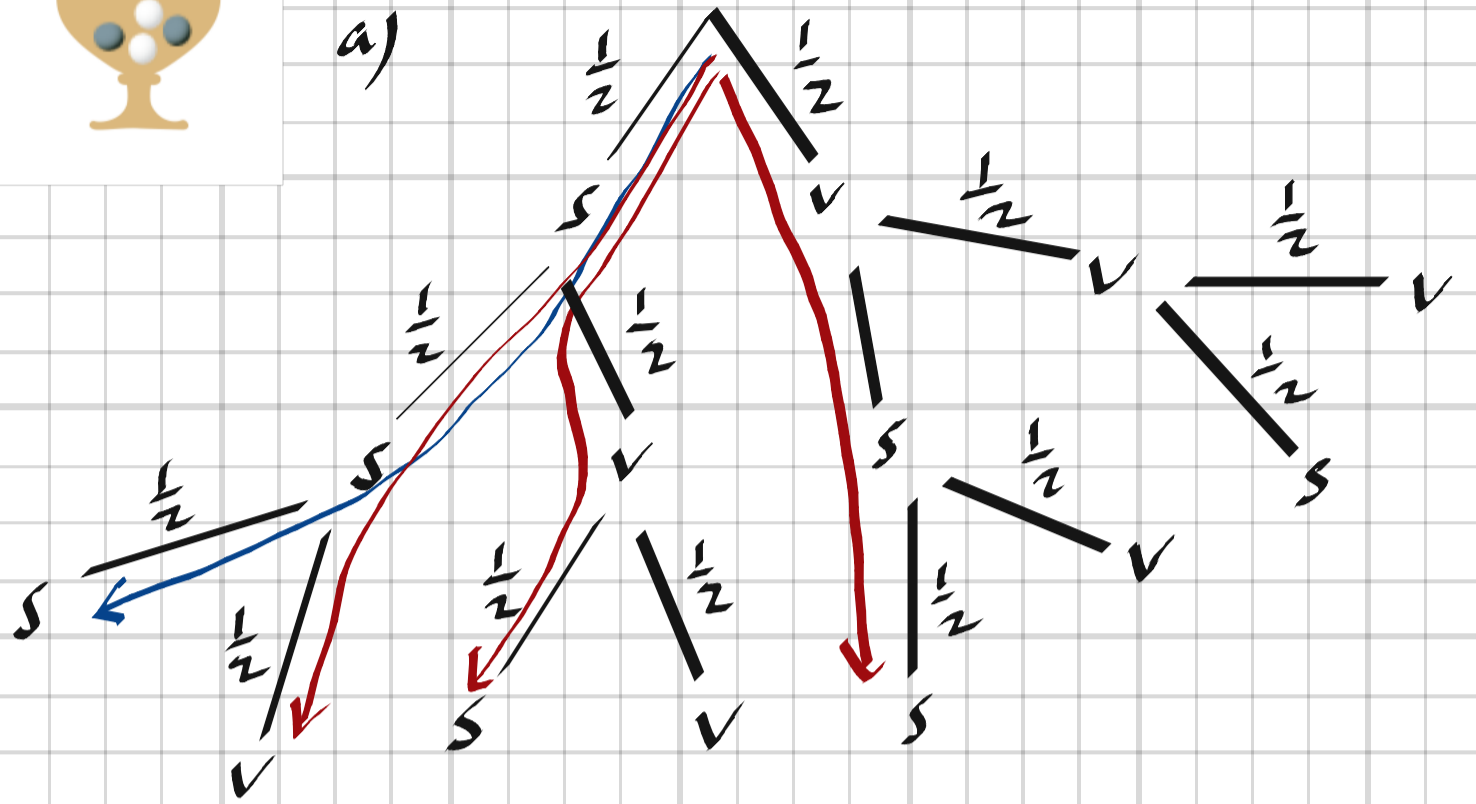
Svar: Fanny har fel.

5329 Du har en urna med två svarta och två vita kulor. Rita träd-diagram och beräkna sannolikheten för de olika utfallen efter tre dragningar

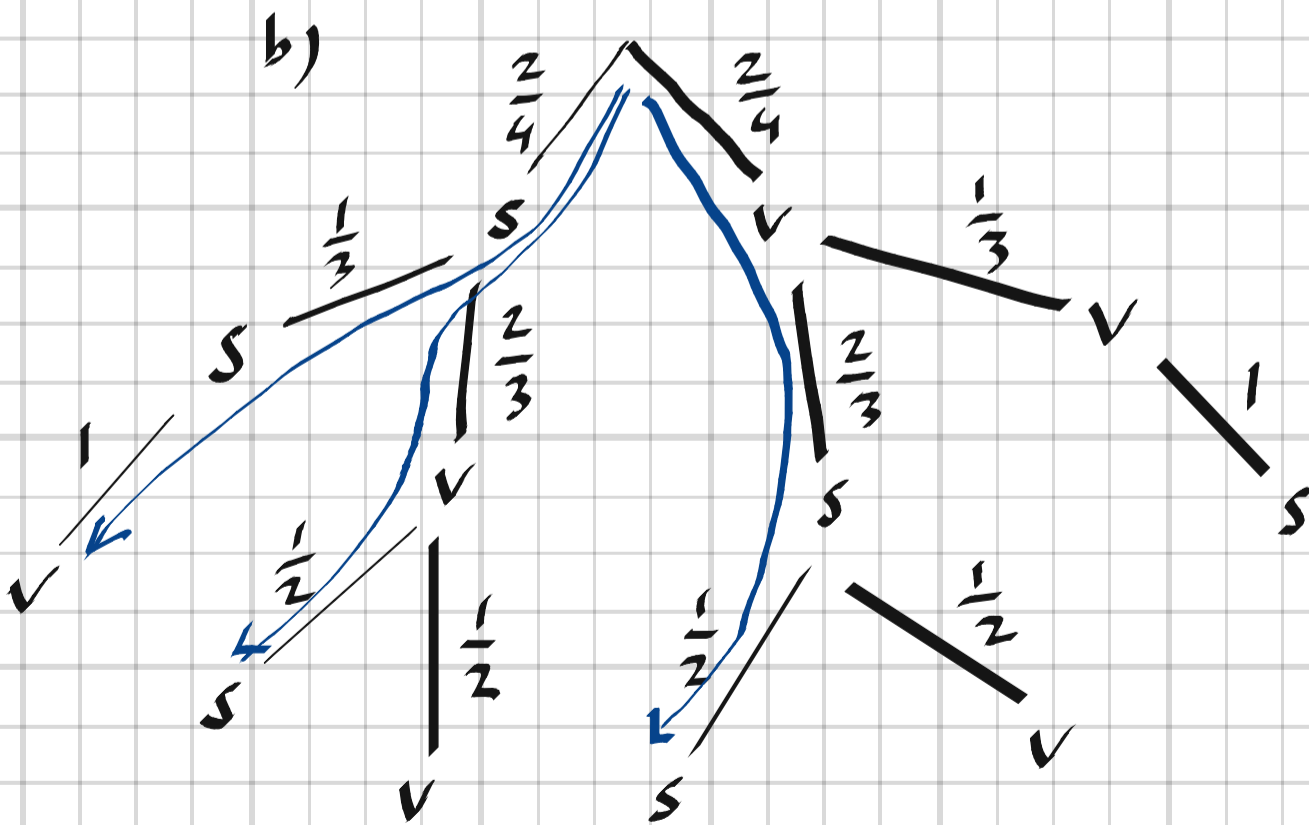


- a) med återläggning
- b) utan återläggning

5329.

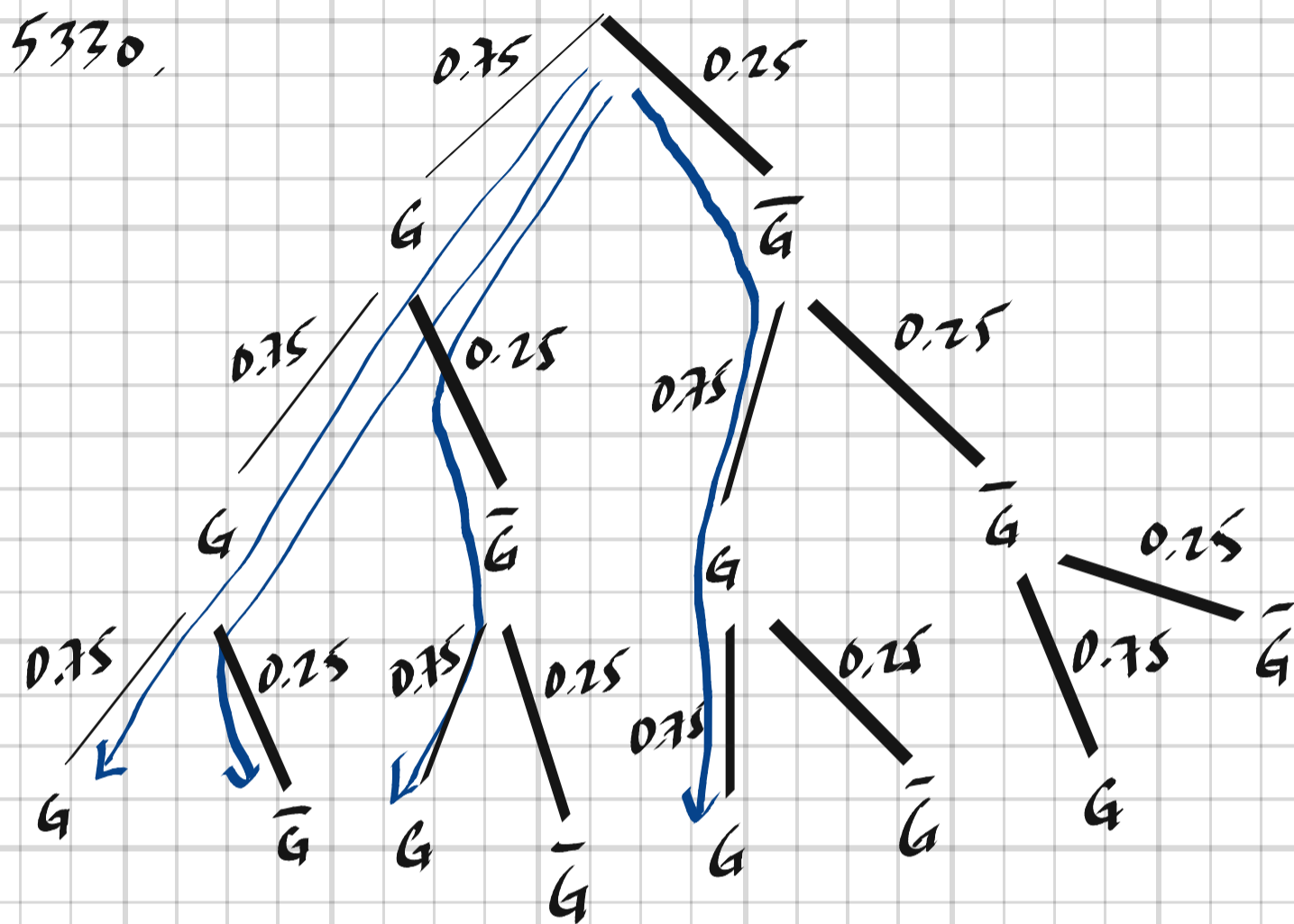


- $P(3S) = P(3V) = \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{8}$
- $P(2S+1V) = P(1S+2V) = 3 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{3}{8}$



- $P(2S+1V) = P(1S+2V) = 3 \cdot \frac{2}{4} \cdot \frac{1}{3} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$

5330 Grobarheten för solrosfrön är ca 75 %. Rita ett trädidiagram och beräkna sannolikheten för att åtminstone två frön ska gro om du har satt 3 frön.



$$P(\text{åtminstone 2 G}) = 0.75^3 + 3 \cdot 0.75^2 \cdot 0.25 \approx 0.84 = \underline{84\%}$$

5331 I en påse finns 3 gröna och 5 blå kulor. Man tar slumpmässigt en kula ur påsen. När man har kontrollerat färgen, läggs kulan tillbaka i påsen och en ny kula tas upp. Bestäm sannolikheten för följande händelser.

- a) 3 blå kulor
- b) 3 gröna kulor
- c) 2 blå och 1 grön kula

$$5331. \quad a) \quad P = \left(\frac{5}{8}\right)^3 = \frac{125}{512} \approx \underline{24\%}$$

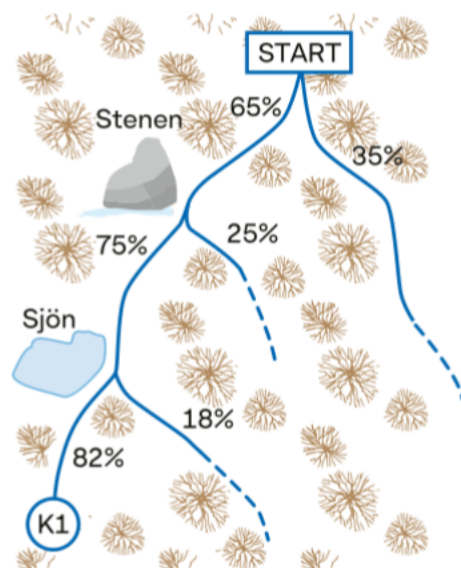
$$b) \quad P = \left(\frac{3}{8}\right)^3 = \frac{27}{512} \approx \underline{5.3\%}$$

$$c) \quad P = \left(\frac{5}{8}\right)^2 \cdot \frac{3}{8} = \frac{75}{512} \approx \underline{15\%}$$

5332 Du spelar poker och har fått tre hjärter, en spader och en klöver. Hur stor är sannolikheten att du får färg i hjärter om du byter bort klövern och spadern mot två nya kort?

$$5332. \quad P = \frac{10}{47} \cdot \frac{9}{46} = \frac{90}{2162} \approx \underline{4.2\%}$$

5333 I skidorientering finns det flera olika vägval till varje kontroll. Vid starten väljer en del en omväg och det gör även några vid den stora stenen och vid sjön. På kartan ser du hur stor del av skidorienterarna som väljer de olika vägarna.



- Hur många av de 175 startande valde den kortaste vägen?
- Hur många av dem som valt den kortaste vägen till sjön gör fel vägval där?

5333. a) $P_1 = 0,65 \cdot 0,75 \cdot 0,82 = 0,40$

$$\text{Antalet} = P_1 \cdot 175 = 0,40 \cdot 175 = \underline{70 \text{ st}}$$

b) $P_2 = 0,65 \cdot 0,75 = 0,49$

$$\text{Antalet} = P_2 \cdot 175 \cdot 0,18 = 0,49 \cdot 175 \cdot 0,18 = \underline{15 \text{ st}}$$

5334 I spelet Lotto gäller det att pricka in 7 olika nummer mellan 1 och 35. Dragningen av numren sker utan återläggning. Hur stor är sannolikheten att få 7 rätt?

5334.

$$P = \frac{7}{35} \cdot \frac{6}{34} \cdot \frac{5}{33} \cdot \frac{4}{32} \cdot \frac{3}{31} \cdot \frac{2}{30} \cdot \frac{1}{29} = \frac{5040}{33891580800} = \frac{1}{6,7 \text{ milj.}}$$

5335 Du ska dra tre kort ur en kortlek. Hur stor är sannolikheten att du drar precis ett kort högre än 10 (knekt, dam, kung, ess), om du drar korten utan återläggning?

5335.

$$P = \frac{16}{52} \cdot \frac{36}{51} \cdot \frac{35}{50} + \frac{36}{52} \cdot \frac{16}{51} \cdot \frac{35}{50} + \frac{36}{52} \cdot \frac{35}{51} \cdot \frac{16}{50} =$$
$$= 3 \cdot \left(\frac{16}{52} \cdot \frac{36}{51} \cdot \frac{35}{50} \right) = \frac{60480}{132600} \approx \underline{46\%}$$

5336 På en konferens finns 320 engelsmän, 1 112 amerikaner och 14 svenskar. Anta att du är en av svenskarna på konferensen och pratar med 3 slumpmässigt valda personer. Hur stor är då sannolikheten att en av dem är svensk?

$$\text{Totalt antal} = 1446$$

5336,

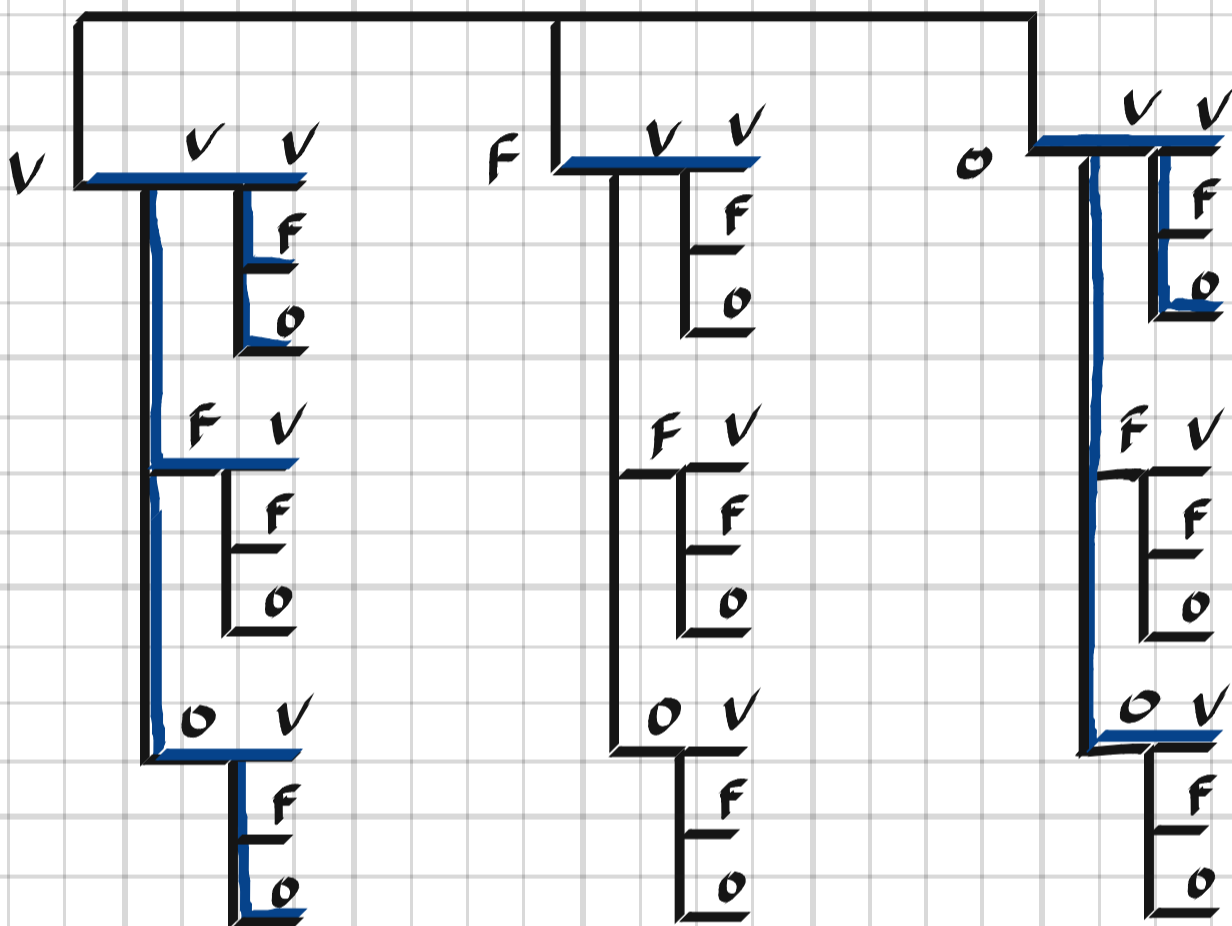
$$P = \frac{13}{1445} \cdot \frac{1432}{1444} \cdot \frac{1431}{1443} + \frac{1432}{1445} \cdot \frac{13}{1444} \cdot \frac{1431}{1443} + \\ + \frac{1432}{1445} \cdot \frac{1431}{1444} \cdot \frac{13}{1443} = 3 \cdot \frac{13 \cdot 1432 \cdot 1431}{1445 \cdot 1444 \cdot 1443} \approx \underline{2.7\%}$$

5337 Jamal drar 3 kort ur en vanlig kortlek. Beräkna sannolikheten för att han får minst 1 ess.

$$5337 \quad P(\text{minst 1 ess}) = 1 - P(\text{inget ess}) = 1 - \frac{48}{52} \cdot \frac{47}{51} \cdot \frac{46}{50} \approx \underline{22\%}$$

5338 Kasri och Sanna kör 3 omgångar av spelet "sten, sax, påse". Sten vinner över sax, sax vinner över påse och påse vinner över sten. Om båda spelarna väljer samma, så blir det oavgjort. I varje omgång kan det alltså bli vinst, förlust eller oavgjort. Ta hjälp av ett träd-diagram och ta reda på sannolikheten för att Kasri är vinnare efter 3 omgångar.

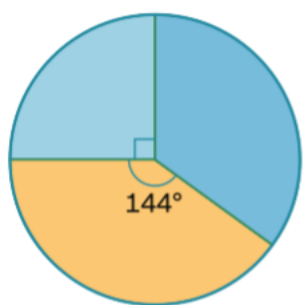
5338



För att vinna krävs antingen minst 2 vinster eller 2 oavgjorda och 1 vinst.

$$P = 10 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^3 = \frac{10}{27} \approx 37\%$$

5339 Ett nätkasino planerar att införa ett nytt spel där spelaren betalar 20 kr för att spela på ett lyckohjul.



Lyckohjulet snurras tre gånger och man vinner om man får samma färg alla tre gånger. Casinot vill så klart tjäna pengar på spelet, men också locka kunderna att spela. Hur mycket pengar bör casinot erbjuda vid vinst?

$$5339. \quad P = \left(\frac{144}{360}\right)^3 + \left(\frac{90}{360}\right)^3 + \left(\frac{126}{360}\right)^3 = 0,1225$$

$x = \text{max vinstbelopp}$

$$x \cdot P = 20 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{20}{0,1225} = 163 \text{ kr}$$

Casinot bör erbjuda max 163 kr för att gå med vinst

5340 Ett läxförhör består av tre flervalsfrågor. Varje fråga har fyra svarsalternativ och varje rätt svar ger 1 poäng. Läxförhöret delas ut till 100 elever. Uppskatta medelpoängen på läxförhöret om alla elever väljer sina svar helt slumpmässigt.

$$5340. \quad P(1p) = 3 \cdot \left(\frac{1}{4} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{3}{4}\right) = \frac{27}{64}$$

$$P(2p) = 3 \cdot \left(\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{3}{4}\right) = \frac{9}{64}$$

$$P(3p) = \left(\frac{1}{4}\right)^3 = \frac{1}{64}$$

$$\text{Medelp.} = 1 \cdot \frac{27}{64} + 2 \cdot \frac{9}{64} + 3 \cdot \frac{1}{64} = \frac{27+18+3}{64} = \frac{48}{64} = \underline{0,75}$$

5349 Ett bilmärke har i bilprovningens statistik visat sig ha vissa brister. Av de undersökta bilarna har 5,0 % haft problem med bromsarna, 3,0 % har haft problem med ljuset och 1,5 % har haft problem med säkerhetsbältena. Beräkna sannolikheten för att en bil av det märket har åtminstone ett av felen.

$$5349. \quad P(\text{åtminstone ett fel}) = 1 - P(\text{inget fel}) = \\ = 1 - 0,95 \cdot 0,97 \cdot 0,985 = 0,092 = \underline{9,2\%}$$

5350 Från en påse med fyra vita kulor och två svarta kulor drar du slumpmässigt tre kulor. Vilken är sannolikheten att du drar åtminstone en svart kula

- om kulorna dras med återläggning
- om kulorna dras utan återläggning

5350. a) $P(\text{åtminstone en svart}) = 1 - P(\text{ingen svart}) =$
 $= 1 - \left(\frac{4}{6}\right)^3 = 0.7 = \underline{70\%}$

b) $P(\text{åtminstone en svart}) = 1 - P(\text{ingen svart}) =$
 $= 1 - \frac{4}{6} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{4} = 0.8 = \underline{80\%}$

5351 När man äter smärtstillande läkemedel med den verksamma substansen paracetamol finns det en liten risk för biverkningar. På bipacksedeln står det bland annat:

RISK ATT DRABBAS:

Hudutslag, klåda, nässelfeber < 1 av 1 000
Påverkan på njurarna < 1 av 10 000

- Ge en tolkning av vad de angivna riskerna innebär.
- Hur stor är risken att man drabbas av minst en av dessa två biverkningar om vi utgår ifrån att de är oberoende av varandra?

5351. a) Sannolikheten att drabbas av hudåkomma är mindre än 1‰.
Sannolikheten att drabbas av njuråkomma är mindre än 0.1‰.

b) $P = 1 - 0.999 \cdot 0.9999 \approx 0.0011 = \underline{1.1\%}$

5352 I ett kylskåp finns det 24 burkar med läsk. Av dem är 10 stycken Cuba Cola, 8 stycken Loranga, 4 stycken Portello och 2 stycken Trocadero. Hur stor är sannolikheten att få åtminstone en Cuba Cola om man slumpmässigt plockar ut tre läsk från kylskåpet?

$$\begin{aligned} 5352. \quad P(\text{åtminstone en Cuba Cola}) &= 1 - P(\text{ingen Cuba Cola}) = \\ &= 1 - \frac{14}{24} \cdot \frac{13}{23} \cdot \frac{12}{22} = \frac{9960}{12144} \approx 0,82 = \underline{82\%} \end{aligned}$$

5353 Två tärningar kastas. Beräkna sannolikheten för att de visar olika antal prickar.

$$5353. \quad P(\text{olika}) = 1 - P(\text{lika}) = 1 - \frac{6}{36} = \frac{5}{6} \approx 0,83 = \underline{83\%}$$

5354 Visa att $P(A) + P(A^c) = 1$ utifrån regel 1 och 2 på sidan 267.

$$\begin{aligned} 5354. \quad P(A) + P(A^c) &= P(A \text{ eller } A^c) = 1 \quad \# \\ & \text{(A och } A^c \text{ utgör hela utfallsrummet)} \end{aligned}$$

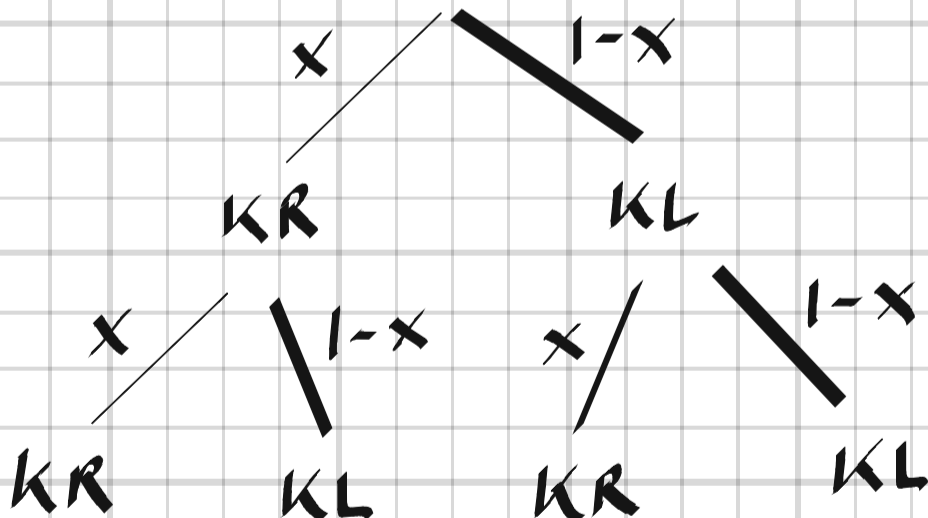
5355 I en skogsdunge finns det 15 fågelbon med ungar och fågelammor. Fågelammorna tillbringar i genomsnitt 12 minuter vid boet för matning varje timme. Beräkna sannolikheten för att det finns åtminstone en mamma vid boet vid en slumpvis vald tidpunkt.



5355 $P(\text{åtminstone en mamma}) = 1 - P(\text{ingen mamma}) =$
 $= 1 - \left(\frac{48}{60}\right)^{15} \approx 0.96 = \underline{96\%}$

5356 Ett mynt är preparerat så att det är dubbelt så sannolikt att det på två kast blir krona i bägge kasten, som att det blir något annat resultat. Beräkna sannolikheten att det blir krona efter ett kast.

5356.



$$x \cdot x = 2 \cdot (1 - x \cdot x)$$

$$x^2 = 2 - 2x^2$$

$$3x^2 = 2$$

$$x = \left(\frac{2}{3}\right)^{1/2} \approx 0.82 = \underline{82\%}$$