

Tilastomatematiikan malliratkaisuja

Leila Karjalainen & Pii-Kirjat 2005

6-2

a) $4! = 24$

b) $4 \cdot 3 \cdot 2 = 24$

6-3

a) $2 \cdot 3 \cdot 2 = 12$

b) $2 \cdot 3 = 6$

c) $3 \cdot 2 = 6$

6-4

$$2 \cdot 3 \cdot 3 = 18$$

6-5

a) $4! = 24$

b) $3 \cdot 2 = 6$

6-7

$$\binom{15}{10} = \frac{15!}{10!5!} = 3003$$

6-8

$$2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$$

Tilastomatematiikan malliratkaisuja

Leila Karjalainen & Pii-Kirjat 2005

6-9

a) $9 \cdot 10 \cdot 10 = 900$ tai $999 - 99 = 900$

b) $10 \cdot 10 \cdot 10 = 1000$

6-10

a) $\binom{12}{2} = \frac{12 \cdot 11}{2} = 66$

b) $12 \cdot 11 = 132$

6-11

a) $\binom{22}{2} = \frac{22 \cdot 21}{2} = 231$

b) $22 \cdot 21 = 462$

6-12

$$\binom{40}{6} \quad \binom{37}{7} \quad \binom{39}{7}$$

6-13

$\binom{8}{7} = 8$ huom! $8 \cdot 0,60 \text{ €} = 4,80 \text{ €}$

6-14

a) $\binom{2}{1} = 2$ (kahdesta "väärästä" mukaan 1)

b) $\binom{3}{1} = 3$ (kolmesta "väärästä" mukaan 1)

Tilastomatematiikan malliratkaisuja

Leila Karjalainen & Pii-Kirjat 2005

c) $\binom{4}{1} = 4$ (neljästä “väärästä” mukaan 1)

6-18

a) $\frac{1}{7}$

b) $\frac{2}{7}$

6-19

$$\frac{7}{24}$$

6-20

$$\frac{3}{6} + \frac{2}{6} - \frac{1}{6} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

6-24

d) Hlö on korkeintaan 20-vuotias tt:n opiskelija

g) Hlö opiskelee tt:aa tai on mies

h) Hlö on yli 20-vuotias nainen

i) Hlö on korkeintaan 20-vuotias mies

6-26

a) $0,5 + 0,4$

b) $0,5 \cdot 0,4$

Tilastomatematiikan malliratkaisuja

Leila Karjalainen & Pii-Kirjat 2005

c) $1 - 0,4$

6-28

$1 \cdot \frac{1}{7}$

6-29

a) $0,22 \cdot 0,22 = 0,0484 = 4,84 \%$

b) $0,78 \cdot 0,78 = 0,6084 = 60,84 \%$

c) $0,46 \cdot 0,32 + 0,32 \cdot 0,46 = 2 \cdot 0,32 \cdot 0,46 = 0,2944 = 29,44 \%$

d) $1 - 0,68 \cdot 0,68 = 53,76 \%$

6-30

a) $0,82^5 \approx 37,07 \%$

b) $0,18^5 \approx 0,019 \%$

c) $1 - 0,18^5 \approx 99,98 \%$

6-31

a) $\frac{7}{39} \cdot \frac{6}{38} \cdot \frac{5}{37} \cdot \frac{4}{36} \cdot \frac{3}{35} \cdot \frac{2}{34} \cdot \frac{1}{33} = \frac{1}{15\,380\,937} \approx 0,000\,000\,065$

tai $\frac{1}{\binom{39}{7}}$

b) 5 oikein, 2 väärin $\frac{\binom{7}{5} \cdot \binom{32}{2}}{\binom{39}{7}} = \frac{7! \cdot 32! \cdot 7! \cdot 32!}{5! \cdot 2! \cdot 2! \cdot 30! \cdot 39!} \approx 0,000\,677$

Tilastomatematiikan malliratkaisuja

Leila Karjalainen & Pii-Kirjat 2005

$$c) \frac{\binom{7}{4} \cdot \binom{32}{3}}{\binom{39}{7}}$$

$$d) \frac{\binom{7}{1} \cdot \binom{32}{6}}{\binom{39}{7}}$$

$$e) \frac{\binom{7}{6} \cdot \binom{3}{1}}{\binom{39}{7}} \approx 0,000\,001\,365$$

6-32

$$a) \frac{1}{\binom{48}{6}} = \frac{6! \cdot 42!}{48!} \approx 0,000\,000\,0815$$

$$b) 10 \cdot \frac{1}{\binom{48}{6}} \approx 0,000\,000\,815$$

$$c) 4 \text{ oikein } 6\text{:sta ja } 2 \text{ väärin } 42\text{:sta } \frac{\binom{6}{4} \cdot \binom{42}{2}}{\binom{48}{6}}$$

$$d) \frac{\binom{42}{6}}{\binom{48}{6}} = \frac{42! \cdot \cancel{6!} \cdot 42!}{\cancel{6!} \cdot 36! \cdot 48!} = \frac{\cancel{42!} \cdot 42 \cdot 41 \cdot 40 \cdot \dots \cdot 37 \cdot \cancel{36!}}{\cancel{36!} \cdot 48 \cdot 47 \cdot \dots \cdot 43 \cdot \cancel{42!}} \approx 0,427$$

$$e) \frac{\binom{6}{5} \cdot \binom{2}{1}}{\binom{48}{6}} = \frac{6 \cdot 2 \cdot 6! \cdot 42!}{48!} \approx 0,000\,000\,977\,87$$

6-33

$$a) 0,22 \cdot 0,78 + 0,78 \cdot 0,22 + 0,22 \cdot 0,22$$

$$\text{tai } 1 - (0,78 \cdot 0,78) = 0,3916$$

$$b) 0,3 \cdot 0,22 + 0,7 \cdot 0,38 = 0,332$$

6-34

$$0,7 \cdot 0,2 + 0,3 \cdot 0,4 = 0,26$$

Tilastomatematiikan malliratkaisuja

Leila Karjalainen & Pii-Kirjat 2005

6-36

a) $\frac{38+6}{100} = 44 \%$

b) $\frac{6+2+1+6}{100} = \frac{15}{100} = 15 \%$

c) $0,15 \cdot 0,15 = 2,25 \%$

d) $0,34^2 + 0,09^2 + \dots + 0,006^2 \approx 27,7 \%$

e) $\frac{6}{44} \approx 13,64 \%$

f) $\frac{6}{15} = 40 \%$

6-37

a) $0,5 \cdot 0,9 + 0,2 \cdot 0,4 + 0,3 \cdot 0,8 = 0,77 = 77 \%$

b) $\frac{0,2 \cdot 0,4}{0,77} \approx 10,3896 \%$

c) $\frac{0,3 \cdot 0,2}{0,5 \cdot 0,1 + 0,2 \cdot 0,6 + 0,3 \cdot 0,2} \approx 26,09 \%$

6-38

a) $0,15 \cdot 0,976 + 0,3 \cdot 0,988 + 0,48 \cdot 0,991 + 0,07 \cdot 0,964 \approx 98,596 \%$

b) $\frac{0,48 \cdot 0,009}{0,15 \cdot 0,024 + 0,3 \cdot 0,012 + 0,48 \cdot 0,009 + 0,07 \cdot 0,036} \approx 30,77 \%$

Tilastomatematiikan malliratkaisuja

Leila Karjalainen & Pii-Kirjat 2005

6-39

a) 41,1 %

b) $0,411 \cdot 0,171 + 0,003 \cdot 0,109 + 0,472 \cdot 0,143 + 0,078 \cdot 0,17$
 $\approx 15,53 \%$

c) $0,039 \cdot 0,109 = 0,4251 \%$

d) $\frac{0,039 \cdot 0,109}{0,1553\dots} \approx 2,74 \%$

e) $1 - 0,143 = 85,7 \%$

f) $\frac{0,472 \cdot 0,857}{0,411 \cdot 0,829 + 0,039 \cdot 0,891 + 0,472 \cdot 0,857 + 0,078 \cdot 0,83} \approx 47,89 \%$

6-42

$$F(0) = P(\underline{x} \leq 0) = 0,2 + 0,2 = 0,4 = 40\%$$

$$E\underline{x} = 0,15 \cdot 5000 + 0,45 \cdot 1000 + 0,2 \cdot 0 - 0,2 \cdot 2000 = 800$$

$$D\underline{x} = \sqrt{0,15(5000 - 800)^2 + 0,45(1000 - 800)^2 + 0,2(0 - 800)^2 + 0,2(-2000 - 800)^2}$$
$$= 2088$$

6-43

$$\frac{1}{100\,000} \quad \frac{12}{100\,000}$$

$$E\underline{x} = \frac{1}{100\,000} \cdot 150\,000 + \frac{12}{100\,000} \cdot 5000 + \frac{36}{100\,000} \cdot 3000 + \frac{36}{100\,000} \cdot 1000 =$$
$$3,54$$

6-44

$$2000 + 5 \cdot 100 + 10 \cdot 50 = 3000$$

$$E\underline{x} = \frac{1}{1000} \cdot 2000 + \frac{5}{1000} \cdot 100 + \frac{10}{1000} \cdot 50 = 3$$

6-45

$$P(\text{oikein}) = \frac{1}{5} = 0,2$$

$$P(\text{väärin}) = 0,8$$

$$E\underline{x} = 0,2 \cdot 1 + 0,8(-0,3) = -0,04$$

6-46

a) $5 \cdot 0,4 \cdot 0,6^4 = 0,2592$

b) $\binom{5}{2} \cdot 0,4^2 \cdot 0,6^3 = 0,3456$

c) $0,6^5 + 0,2592 + 0,3456 = 0,68256$

6-47

a) $E\underline{x} = 5 \cdot 0,4 = 2$

b) $D\underline{x} = \sqrt{5 \cdot 0,4 \cdot 0,6} \approx 1,095$

6-48

a) $\binom{12}{1} \cdot 0,05 \cdot 0,95^{11} \approx 0,3413 = 34,13\%$

Tilastomatematiikan malliratkaisuja

Leila Karjalainen & Pii-Kirjat 2005

$$b) 0,95^{12} + \binom{12}{1} \cdot 0,05 \cdot 0,95^{11} \approx 0,8816 = 88,16\%$$

$$c) 1 - b) : \quad 1 - 0,8816 = 0,1184$$

6-49

$$a) 0,7^{10} \approx 0,0282 = 2,82\%$$

$$b) 1-F(4) \quad (\text{EXCEL})$$

$$E\mathbf{x} = 50 \cdot 0,3 = 15$$

$$D\mathbf{x} = \sqrt{50 \cdot 0,3 \cdot 0,7} \approx 3,24$$

6-52

$$P(\text{avautuu}) = 0,95$$

$$P(\text{ei avaudu}) = 0,05$$

$$a) \binom{60}{3} \cdot 0,05^3 \cdot 0,95^{57}$$