(3) Koetulokset normaalijakautuneet, $N(34, 9)$.

a)

- Normitetaan $x = 40$.

$$\boxed{z = \frac{x - \bar{x}}{s}}$$

$$z_{40} = \frac{40 - 34}{9} = \frac{6}{9} \approx 0,67$$

- Katsotaan taulukosta

$$\Phi(0,67) = 0,7486 = 74,86 \ \%$$

- Alle 40 pistettä sai 74,86 % oppilaista, joten yli 40 pistettä sai

$$100 \ \% - 74,86 \ \% = 25,14 \ \%$$

$$\boxed{\approx 25 \ \%}$$

3.

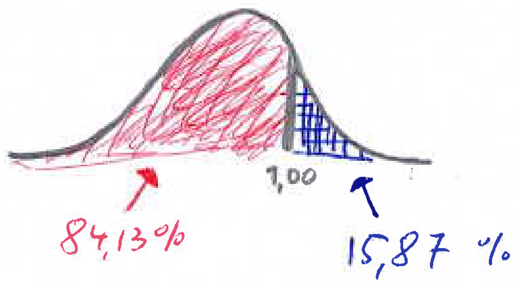
b)

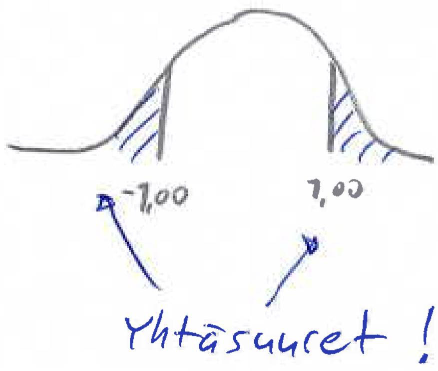
- Normitetaan $x = 25$.

$$z_{25} = \frac{25-34}{9} = \frac{-9}{9} = -1{,}00$$

- Taulukko (vain positiivisia lukuja!)

$$\Phi(1{,}00) = 0{,}8413 = 84{,}13\ \%$$





- Alle 25 pistettä sai

$100\ \% - 84{,}13\ \% = 15{,}87\ \%$,

eli noin 16 % oppilaista.

4.

$P(\text{arpa voittaa}) = \frac{1}{5}$ (tai 0,2)

a) $P(\text{kaikki viisi voittaa}) = \left(\frac{1}{5}\right)^5 = \frac{1}{3125}$

Kaikki kolme muotoa käyvät vastaukseen.

$= 0{,}00032$

$= 0{,}032\ \%$

b) $P(\text{arpa ei voita}) = \frac{4}{5}$ (tai 0,8)

$P(\text{yksikään ei voita}) = \left(\frac{4}{5}\right)^5 = \frac{1024}{3125}$

$= 0{,}32768$

$\approx 33\ \%$

4.

c)

P(ainakin yksi voittaa)

$= 100\,\% - P(\text{yksikään ei voita})$

$= 100\,\% - 32{,}768\,\%$

$= 67{,}232\,\%$

$\approx \underline{67\,\%}$

5.

a) Viisi hiihtäjää voidaan asettaa paremmuusjärjestykseen, eli jonoon $5! = 120$ eri tavalla. Näistä vain yksi on oikea, joten

$$P(\text{arvaa oikein}) = \frac{1}{120}.$$

b)

$P(\text{1. arvaus on joku mitalisteista}) = \frac{3}{5}$

$P(\text{2. arvaus on joku mitalisteista}) = \frac{2}{4}$

$P(\text{3. ——— " ———}) = \frac{1}{3}$

$$P(\text{mitalikolmikko oikein}) = \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{4} \cdot \frac{1}{3} = \frac{6}{60}$$

$$= 10\ \%$$

5.

b) Toinen tapa:

Viidestä hiihtäjästä voidaan muodostaa kolmen henkilön erilaisia ryhmiä $\binom{5}{3} = 10$ kappaletta.

Vain yksi näistä on oikein, joten

$$P(\text{mitalikolmikko oikein}) = \frac{1}{10} = 10\,\%$$

6.

a) Erilaisia kolmen henkilön arvontatuloksia on

$\binom{20}{3} = 1140$ kappaletta.

b) Jos Reima on yksi kolmesta, loput kaksi henkilöä voidaan valita $\binom{19}{2} = 171$ eri tavalla.

Erilaisia voittoryhmiä on siis 1140 kpl.
Voittoryhmiä, jossa on Reima on 171 kpl.

$P(\text{Reima voittaa}) = \frac{171}{1140} = 0{,}15 = \underline{15\,\%}$

6.

b) Toinen tapa:

Reima voittaa

A

1. Reima
2. muu
3. muu

B

1. muu
2. Reima
3. muu

C

1. muu
2. muu
3. Reima

$$P(A) = \frac{1}{20} \cdot \frac{19}{19} \cdot \frac{18}{18} = \frac{1}{20}$$

$$P(B) = \frac{19}{20} \cdot \frac{1}{19} \cdot \frac{18}{18} = \frac{1}{20}$$

$$P(C) = \frac{19}{20} \cdot \frac{18}{19} \cdot \frac{1}{18} = \frac{1}{20}$$

$$P(A \text{ tai } B \text{ tai } C) = \frac{1}{20} + \frac{1}{20} + \frac{1}{20}$$

$$= \frac{3}{20}$$

$$= \underline{15\ \%}$$

7.

$$P(3 \text{ banaania}) = \frac{4}{20} \cdot \frac{3}{19} \cdot \frac{2}{18} = \frac{24}{6840}$$

$$P(3 \text{ persikkaa}) = \frac{6}{20} \cdot \frac{5}{19} \cdot \frac{4}{18} = \frac{120}{6840}$$

$$P(3 \text{ omppua}) = \frac{10}{20} \cdot \frac{9}{19} \cdot \frac{8}{18} = \frac{720}{6840}$$

$$P(3 \text{ ban. TAI } 3 \text{ pers. TAI } 3 \text{ omp.})$$

$$= \frac{24}{6840} + \frac{120}{6840} + \frac{720}{6840}$$

$$= \frac{864}{6840}$$

$$= 0{,}126\ldots$$

$$\approx 13\ \%$$

V: Kolme samaa hedelmää saadaan 13 % todennäköisyydellä.