

**5** MAT-20500 Todenmukoisuuslaskenta / B,M,R,TL,Y  
Luennot 28.9-29.9.2005  
Laskuharjoitukset 3.10-6.10.2005

Tehtävien vastauksia ja ratkaisuita

1. 0.0968  
 2. [2.04, 2.17]  
 3.  $n \geq 59$  tai  $n \geq 60$  riippuen siitä onko  $z_1 = 2.57$  vai  $z_1 = 2.58$

4. [0.06, 0.61]

5.  $\left[ \frac{0.051-b}{a}, \frac{2.996-b}{a} \right], (a > 0)$

6. [0.486, 0.574], ei voi.

7.  $-1.2 \notin (-\infty, -2.326]$ , p-arvo=0.115,  $H_0$  jää voimaan

8. a) hylkäämisvirhe: paino todellisuudessa 500g, muuta päätös: alle 500 g  
 hyväksymisvirhe: paino todellisuudessa alle 500g, muuta päätös: 500 g  
 b) ja c) p-arvo pienenee

9.  $1.984 \in [1.703, \infty)$ ,  $H_0$  hylätään ja  $\mu > 4.6$

10.  $-1.217 \notin (-\infty, -1.533]$ ,  $H_0$  jää voimaan ja  $\mu = 10$

11. `> with(stats[statevalf]): with(stats[describe]):`

data haettu copy/paste komennoilla kurssisivulta, ei tarvitse kirjoittaa itse.  
 Lasketaan otossuureita: otoskeskiarvo, otoskeskihajonta

```
> data:= [28.8, 24.4, 30.1, 25.6, 26.4, 23.9, 22.1, 22.5, 27.6, 28.1, 20.8,
27.7, 24.4, 25.1, 24.6, 26.3, 28.2, 22.2, 26.3, 24.4]:
> m:=mean(data);
```

vastaus m := 25.47500000

```
> s:=standarddeviation[1](data);
```

vastaus s := 2.493544296

```
> n:=20;
```

```
> t1:=icdf[studentst[n-1]](0.9975);
```

```
vastaus t1 := 3.173724531
```

99.5%:n luottamuväli:

```
> [evalf(m-t1*s/sqrt(n)), evalf(m+t1*s/sqrt(n))];
```

vastaus: [23.70541545, 27.24458455]

Testisuureen arvo otoksessa nollihypoteesin vallitessa:

```
> t:=evalf((m-27)/(s/sqrt(n)));
```

vastaus: t := -2.735065642

p-arvo:

```
> cdf[studentst[n-1]](t);
```

vastaus: 0.006576873876

Jos siis  $H_0$  hylätään tällä aineistolla, virheellisen päätöksen todennäköisyys on 0.657% eli melko pieni. Näin ollen esim. 99%:n luottamustasolla  $H_0$  hylätään ja keskimääräinen on irroitusvetovoima alle 27. Mutta kuten ylläasketusta luottamuvälistä nähdään, niin luku 27 kuuluu jo 99.5%:n luottamuvälille.