

## Vraagstuk 1 ( 26 punten )

Onderdeel a ( 9 punten ):

- 3 punten:  $p \pm z \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$   
1 punt:  $p = 0,7$   
3 punten:  $z = \text{invNorm}(.975) = 1,9600$   
2 punten:  $< 0,6365 ; 0,7635 >$

Onderdeel b ( 8 punten ):

- 2 punten:  $n \geq p(1-p) \frac{z^2}{a^2}$   
2 punten:  $n \geq 0,25 \frac{z^2}{a^2}$  ("worst case")  
2 punten:  $a = 0,05$   
2 punten:  $n \geq 385$

Onderdeel c ( 9 punten ):

- 2 punten: toetsingsgrootheid =  $\underline{k} \sim \text{bin}(n = 200; \pi = 0,8)$ , mits  $H_0$  waar  
Eventueel:  $\underline{k} \approx N(\mu=160; \sigma=\sqrt{32})$ , mits  $H_0$  waar  
 $k = 140$   
2 punten:  $p\text{-waarde} = P(\underline{k} \leq 140)$   
2 punten:  $p\text{-waarde} = \text{binomcdf}(200, .8, 140) = 0,0005$   
Eventueel:  $\text{normalcdf}(-10^{10}, 140.5, 160, \sqrt{32}) = 0,0003$   
3 punten:  $p\text{-waarde} \leq \alpha$ ; verwerp  $H_0$   
**mbv  $\text{invNorm}(0.05, 160, \text{sqrt}(32)) = 150.6952$ , 140 is kleiner etc**

## Vraagstuk 2 ( 21 punten )

Onderdeel a ( 11 punten ):

- 3 punten:  $H_0$ : geen samenhang;  $H_1$ : wel samenhang  
2 punten:  $e_{1,1} = 23,6$ ;  $e_{1,2} = 35,4$ ;  $e_{2,1} = 32,4$ ;  $e_{2,2} = 48,6$ ;  $e_{3,1} = 104$ ;  $e_{3,2} = 156$   
 $\chi^2 = 117,0066$   
4 punten:  $Z = < g_{2*1=2; 0,95} = 5,99 ; \rightarrow >$   
2 punten:  $\chi^2 \in Z$ ;  $H_0$  verwerpen; er is dus sprake van samenhang tussen politieke voorkeur en begrip voor Trump  
NB: indien de rijen 1 en 2 worden samengevoegd, omdat  $o_{12} < 5$ , dan: - 2 punten

Onderdeel b ( 10 punten ):

- 2 punten:  $H_0$ : representatief;  $H_1$ : niet representatief  
3 punten:  $e_1 = 76$ ;  $e_2 = 64$ ;  $e_3 = 260$ ;  $\chi^2 = 8,3183$   
3 punten:  $Z = < g_{2; 0,95} = 5,99 ; \rightarrow >$   
2 punten:  $\chi^2 \in Z$ ;  $H_0$  verwerpen; er is dus geen sprake van representativiteit

### Vraagstuk 3 ( 29 punten )

#### Onderdeel a ( 8 punten ):

- 2 punten:  $\langle \bar{x} - t_{n-1;1-0,5\alpha} \frac{s}{\sqrt{n}}; \bar{x} + t_{n-1;1-0,5\alpha} \frac{s}{\sqrt{n}} \rangle$   
1 punt:  $n = 9; s = 117,17$   
3 punten:  $t_{8;0,975} = 2,306$   
2 punten:  $< 2500,1053; 2680,2347 >$

#### Onderdeel b ( 9 punten ):

- 2 punten:  $H_0$ : varianties zijn gelijk en  $H_1$ : varianties zijn verschillend  
2 punten:  $f \sim F( df_1 = 8; df_2 = 10)$ , met  $f = \frac{s_x^2}{s_y^2} = \frac{117,17^2}{144,95^2} = 0,6534$  (mits  $H_0$  waar)  
3 punten:  $Z = < \leftarrow; \frac{1}{4,30} = 0,23 > \cup < 3,85; \rightarrow >$   
2 punten: omdat  $f \notin Z$ , verwerpen we  $H_0$  niet; dus varianties zijn gelijk

#### Onderdeel c ( 9 punten ):

- 2 punten:  $H_0: \mu_x = \mu_y$  en  $H_1: \mu_x > \mu_y$   
3 punten:  $t \sim t( df = 18)$ , met  $t = \frac{(\bar{x} - \bar{y}) - (\mu_x - \mu_y)}{\sqrt{(\frac{1}{n} + \frac{1}{m}) s_p^2}} = \frac{264,52}{59,9228363} = 4,4143$  (mits  $H_0$  waar)  
3 punten:  $Z = < t_{18;0,95} = 1,734; \rightarrow >$   
1 punt:  $t \in Z$ ; dus  $H_0$  verwerpen; mannen scoren hoger

#### alternatief:

- 2 punten:  $H_0: \mu_x = \mu_y$  en  $H_1: \mu_x > \mu_y$   
5 punten:  $Z = < s_v * t_{18;0,95} = 59,9228363 * 1,734 = 103,9062; \rightarrow >$   
2 punten:  $v = 264,52 \in Z$ ; dus  $H_0$  verwerpen; mannen scoren hoger

- opmerkingen: max. 4 punten: bij gebruik Z-toets  
max. 6 punten: bij gebruik "separate variance"

#### Onderdeel d ( 3 punten ):

- 3 punten:  $v > s_v * t_{18;0,95} = 59,9228363 * 1,734 = 103,9062$

### Vraagstuk 4 ( 24 punten )

#### Onderdeel a ( 6 punten ):

- 6 punten:  $r = 0,8385$  (m.b.v. GRM)  
Eventueel:  $r = (2450 - 6 \cdot 16 \cdot 24) / \sqrt{((1822 - 6 \cdot 16^2) \cdot (3562 - 6 \cdot 24^2))} = 146 / \sqrt{(286 \cdot 106)} = 0,8385$

#### Onderdeel b ( 8 punten ):

- 5 punten:  $y = 15,83216783 + 0,5104895105x$  (m.b.v. GRM)  
3 punten: bij  $x = 15$  hoort een voorspelling ter grootte van 23,4895

#### Onderdeel c ( 10 punten ):

- 2 punten:  $H_0$ : geen verschil in verkoop /  $\mu_v = 0$  en  $H_1$ : stijging van de verkoop /  $\mu_v > 0$   
3 punten: toetsingsgrootte is  $t \sim t( df = 5)$ , met  $t = \frac{8-0}{\sqrt{\frac{4,472135955^2}{6}}} = 4,38178046$   
3 punten:  $Z = < t_{5;0,95} = 2,015; \rightarrow >$   
2 punten:  $t = 4,3818 \in Z$ ;  $H_0$  verwerpen; er is dus sprake van een stijging

**Alternatief: bereken gem en sd voor en na: (16,7.563) en (24,4.604) pooled variance wordt:**  
 $s = \sqrt{(sv^2/6 + sn^2/6)} = 3.1847$   
 $t = 8 / sp = 2.2132$