

Instituut voor Middelbaar Economisch- en Administratief Onderwijs (IMEAO) NICKERIE, SGT, AVOND, IMEAO 1, 2, 3, 4 en 5			
Vak:	VARIANTIE ANALYSE	Niveau:	N4
Module:	1	Richting en leerjaar:	MSTA-4
Toets:	2	Tijd :	120 min
Datum:	.....januari-2017		
Opmerkingen: Het werk bestaat uit 3 opgaven op 2 pagina's. Toegestane hulpmiddelen: werkblad, eigen schrijfgerei, verstrekte kladpapier, eigen tabellen en calculator. Neem bij eventuele afwijkingen contact op met de surveillant.			

#### OPGAVE 1(10p)

Bij een onderzoek naar de gebruiksduur van fietsbanden worden 5 bandenmerken (I t/m V) getest op 4 type fietsen (A, B, C, D). Het gemiddeld aantal kilometers (\*100) dat per fiets met de banden kan worden afgelegd is bijgehouden. (gebruiksduur is het gemiddeld aantal km dat is afgelegd). Deze gegevens zijn verwerkt in onderstaande Excel-uitdraai.

Multifactoriële analyse zonder herhaling					
<i>SAMENVATTING</i>	<i>Aantal</i>	<i>Som</i>	<i>Gemiddelde</i>	<i>Variantie</i>	
I	4	121	30.25	1.58	
II	4	116	29	3.33	
III	4	113	28.25	0.92	
IV	4	116	29	1.33	
V	4	118	29.5	1.67	
A	5	147	29.4	2.3	
B	5	142	28.4	1.3	
C	5	146	29.2	0.7	
D	5	149	29.8	3.2	

Variantie-analyse					
<i>Bron van variatie</i>	<i>Kwadraten-som</i>	<i>Vrijheidsgraden</i>	<i>Gemiddelde kwadraten</i>	<i>F</i>	<i>Kritische gebied van F-toets</i>
Rijen	8.7	4	2.175	1.225	3.259
Kolommen	5.2	3	1.733	0.977	3.490
Fout	21.3	12	1.775		
Totaal	35.2	19			

#### Vraag

- Op hoeveel niveaus is merk fietsband gemeten. (1p)
- Hoeveel waarnemingen zijn er totaal. (1p)
- Hoe groot is de variantie van factor merk fietsband (rijen) (1p)
- Hoe groot is de variantie van factor type fiets (kolommen) (1p)
- Heeft merk fietsband effect op de gebruiksduur (motiveer) (3p)
- Is er een significant verschil in de gebruiksduur van de vier type fietsen (motiveer) (3p)

### OPGAVE 2 (20p)

De volgende Anova tabel laat de resultaten zien van het benzine verbruik, over een afstand van 150km, van drie (3) type auto's en van autobestuurders verdeeld in vier (4) leeftijdsgroepen. Men wil nl onderzoeken of het benzineverbruik afhankelijk is van de leeftijd van de autobestuurder en/of de type auto waarin men rijdt.

Variantie bron	kwadratensom	vrijheidsgraden	Variantie	F-waarde	F-tabel
Leeftijdsgroep	.....	.....	2,06	.....	.....
Type auto	.....	.....	.....	205,25	.....
Residu	.....	.....	0,137		
Totaal	63,24	11			

- Bereken de ontbrekende gegevens in de Anova tabel (10p)
- Stel de nulhypothese  $H_0$  en alternatieve hypothese  $H_1$  voor rijfactor Leeftijdsgroep en kolomfactor Type auto op. (4p)
- Heeft leeftijd van de autobestuurder effect op het benzineverbruik (motiveer) (3p)
- Heeft de type auto effect op het benzineverbruik (motiveer) (3p)

### OPGAVE 3(60p)

Men wil nagaan of de verkoop van snoepjes van een bepaald merk afhangt van de smaak van de snoepjes, en/of van de snoepwinkel waar ze verkocht worden. Onderstaand tabel geeft een overzicht van verkochte snoepjes per week.

Winkel	Smaak snoepjes		
	Choco	Caramel	Mint
A	240	228	190
B	230	234	172
C	258	226	194
D	248	236	232

Bereken

- de kwadraatsommen (SSB,SSG,SSE)(20p)
- de vrijheidsgraden (10p)
- de gemiddelde kwadraatsommen (MSB,MSG,MSE) (10p)
- de bijbehorende F-waarden (6p)
- zoek de bijbehorende F-tabelwaarden op, als  $\alpha = 5\%$ . (2p)
- Zet de onderdelen a t/m e in een ANOVA-tabel (2p)
- Stel  $H_0$  en  $H_1$  op voor de rijfactor Winkel en de kolomfactor Smaak. (4p)
- Wat is je conclusie voor rijfactor Winkel.(3p)
- Wat is je conclusie voor kolomfactor Smaak. (3p)

$$CIJFER = \frac{SCORE + 10}{10}$$

## CORRECTIEMODEL VA T2\_M1\_16\_17

### Opgave 1(10p)

- a. 5 niveau's (1p)
- b. 20 waarnemingen (1p)
- c. Variantie(merk fietsband)=variantie (rijen)=2.175 (1p)
- d. Variantie(type fiets)=variantie(kolommen)=1.733 (1p)
- e.  $F=1.225 < F(\text{tab})=3.259$  ,  $H_0$  wordt niet verworpen, dus merk fietsband heeft geen effect op de gebruiksduur (3p)
- f.  $F=0.977 < F(\text{tab})=3.490$  ,  $H_0$  wordt niet verworpen, dus er is geen significant verschil tussen de vier type fietsen. (3p)

### Opgave 2(20p)

a.) 10p

Variantie bron	kwadratensom	vrijheidsgraden	Variantie	F-waarde	F-tabel
Leeftijdsgroep	$3 \cdot 2,06 = 6,18$	$4 - 1 = 3$	2,06	$2,06 / 0,137 = 15,036$	4,76
Type auto	$63,24 - 6,18 - 0,822 = 56,238$	$3 - 1 = 2$	$56,238 / 2 = 28,119$	205,25	5,14
Residu	$6 \cdot 0,137 = 0,822$	$3 \cdot 2 = 6$	0,137		
Totaal	63,24	11			

b.) Rijfactor Leeftijdsgroep:

$H_0: B_1=B_2=B_3=B_4=0$  tegen  $H_1$ : niet alle  $B_j$ 's zijn nul(2p)

Kolomfactor Type auto:

$H_0: G_1=G_2=G_3=0$  tegen  $H_1$ : niet alle  $G_k$ 's zijn nul(2p)

c.)  $15,04 > 4,76$  ,  $H_0$  wordt verworpen, dus leeftijd heeft wel effect op benzineverbruik. (3p)

d.)  $205,25 > 5,14$  ,  $H_0$  wordt verworpen, dus type auto heeft wel effect op benzineverbruik(3p)

### Opgave 3(60p)

(1p) Totaal gemiddelde =  $\bar{X} = 2688 / 12 = 224$

(4p) Rijgemiddelde: Winkel A =  $\bar{X}_A = 658 / 3 = 219,33$

Winkel B =  $\bar{X}_B = 636 / 3 = 212$

Winkel C =  $\bar{X}_C = 678 / 3 = 226$

Winkel D =  $\bar{X}_D = 716 / 3 = 238,67$

(3p) Kolomgemiddelde: Chocolade =  $\bar{X}_1 = 976 / 4 = 244$

Caramel =  $\bar{X}_2 = 924 / 4 = 231$

Mint =  $\bar{X}_3 = 788 / 4 = 197$

a.) Kwadraatsom:

$$\text{Totaal} = \text{SST} = 609224 - 2688^2/12 = 7112 \text{ (3p)}$$

$$\text{Rijen} = \text{Winkel} = \text{SSB} = 3 * \{(219,33-224)^2 + (212-224)^2 + (226-224)^2 + (238,67-224)^2\} = 1155,06 \text{ (3p)}$$

$$\text{Kolommen} = \text{Smaak} = \text{SSG} = 4 * \{(244-224)^2 + (231-224)^2 + (197-224)^2\} = 4712 \text{ (3p)}$$

$$\text{Error} = \text{SSE} = 7112 - 1155,06 - 4712 = 1244,94 \text{ (3p)}$$

b, c, d, e, en f.)

ANOVA-tabel (2p)

Bron	SS	df	MS	F-waarde	F-tabel
Winkel	1155.06	4-1=3	1155.06/3=385,02	385,02/207,49=1,86	$F_{0,05[3,6]}=4,76$
Smaak	4712	3-1=2	4712/2=2356	2356/207,49=11,35	$F_{0,05[2,6]}=5,14$
Error	1244.94	3*2=6	1244,94/6=207,49		
Totaal	7112	12-1=11			

10p

10p

6p

2p

g.) Rijfactor: Winkel

$H_0$ :  $B_1=B_2=B_3=B_4=0$  of er is geen verschil tussen de winkels. 1p

$H_1$ : niet alle  $B_{j's}$  zijn nul of er is verschil tussen de winkels. 1p

Kolomfactor: Smaak

$H_0$ :  $G_1=G_2=G_3=0$  of er is geen verschil tussen de snoepsmaken. 1p

$H_1$ : niet alle  $G_{k's}$  zijn nul of er is verschil tussen de snoepsmaken. 1p

h.) Conclusie Rijfactor winkel.: 3p

$1,86 < 4,76$  dus  $H_0$  wordt niet verworpen (er is geen verschil tussen de winkels.)

De winkels. hebben geen effect op de verkochte snoepjes.

i.) Conclusie Kolomfactor smaak.: 3p

$11,35 > 5,14$  dus  $H_0$  wordt verworpen (er is verschil tussen de smaken.) De smaken hebben wel effect op de verkochte snoepjes