

AKTUAREKSAMEN, EKSAMEN I STATISTIK
OG NATURVIDENSKABELIG EMBEDSEKSAMEN
VED KØBENHAVNS UNIVERSITET

1. del. Den skriftlige prøve

Vinter 1972/73

Sandsynlighedsregning og teoretisk statistik II

Matematik 5
(6 timer)

1.

Blodgennemstrømmingen i fedtvæv kan måles ved insprøjtning af radioaktivt Xenon og påfølgende registrering af udvaskningshastigheden.

I et forsøg til belysning af metodens stabilitet indsprøjtedes på den samme patient tre forskellige rumfang (0.02, 0.1 og 0.5 ml) fysiologisk saltopløsning tre forskellige steder på kroppen (mave, overarm og underarm) på tre forskellige dage efter forsøgsplanen i tabel 1.

Tallene i tabellen angiver hvilken dag den pågældende behandling blev foretaget.

Tabel 1.

Forsøgsplan.

Rumfang \ Sted	mave	overarm	underarm
0.02 ml	1	3	2
0.1 ml	2	1	3
0.5 ml	3	2	1

Hver gang måltes blodgennemstrømmingen, og resultatet foreligger i tabel 2.

Tabel 2.

Blodgennemstrømningen i ml/100 g · min.

Rumfang \ Sted	mave	overarm	underarm
0.02 ml	5.1	2.1	2.2
0.1 ml	3.7	0.6	1.7
0.5 ml	5.6	1.2	2.4

Vurder på grundlag af disse observationer metodens stabilitet.

Ved beregningerne kan følgende størrelser evt. benyttes.

Rumfang	sum	(sum) ²
0.02 ml	9.4	88.36
0.1 ml	6.0	36.00
0.5 ml	<u>9.2</u>	84.64
	24.6	

Sted	sum	(sum) ²
mave	14.4	207.36
overarm	3.9	15.21
underarm	<u>6.3</u>	39.69
	24.3	

Dag	sum	(sum) ²
1	8.1	65.61
2	7.1	50.41
3	<u>9.4</u>	88.36
	24.6	

Kvadratsummen af de ni observationer er 90.76.

2.

I tabel 1 er antallet af tvillingefødsler i Danmark i henholdsvis 1956 og 1969 opdelt efter børnenes køn.

Et tvillingepar kan være enægget eller tveægget, og idet r betegner sandsynligheden for, at et tvillingepar er enægget, og p sandsynligheden for, at et nyfødt

barn er en dreng, vil man forvente, at et tvillingepar med sandsynlighed $rp + (1-r)p^2$ består af to drenge, med sandsynlighed $(1-r)2p(1-p)$ består af en dreng og en pige og med sandsynlighed $r(1-p) + (1-r)(1-p)^2$ består af to piger.

- A. Estimer r og p for henholdsvis 1956 og 1969.
- B. Idet der i 1956 var 77.128 og i 1969 71.159 fødsler, skal De undersøge, om sandsynligheden for en tvillingefødsel har ændret sig.

Tabel 1.

Antal tvillingefødsler i Danmark i 1956 og 1969 fordelt efter børnenes køn.

	1956	1969
2 drenge	322	272
1 dreng og 1 pige	350	246
2 piger	281	222

Ved beregningerne kan følgende størrelser evt. benyttes.

$$\sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^2 x_{ij} \ln x_{ij} = 9572.5441$$

$$1693 \ln 1693 = 12586.1977.$$