

Prøveopgave B

Matematik 1A, efteråret 2006

Aalborg Universitets basisuddannelse

Studerende i Industri og Sundhedsteknologi

En guldsmed ønsker at lave platinøreringe som rørklokkespil *en miniature*. Til hver øring beregnes tre rør med højde $h = 20\text{mm}$, ydre radius $R = 1,5\text{mm}$ og indre radius $r = 1\text{mm}$.

Volumenet af materialet der medgår til et færdigt rør betegnes med V .

1. Opskriv et udtryk for V som funktion af h , R og r . Find dernæst V .
2. Angiv et generelt udtryk for differentialet dV af V , med dh , dR og dr som betegnelse for de uafhængige variable.

Bestem dernæst den aktuelle forskrift for dV .

3. Produktionsprocessen tænkes at give visse afvigelser i de ønskede værdier for h , R og r . Idet længden afkortes ved savning, og den ydre radius opnås i drejebænk, mens hullet laves med et bor (som slides), anslår guldsmeden at afvigelse har følgende størrelser:

$$dh = 0,1\text{mm}, \quad dR = 0,001\text{mm}, \quad dr = 0,01\text{mm}.$$

Lav nu en *følsomhedsanalyse*: Angiv hvilken af disse afvigelser, der har størst indflydelse på V .

4. Bestem den forventelige variation i V 's størrelse i produktionen.

Teorispørgsmål:

Definer differentiability i (x_0, y_0) for en funktion $f(x, y)$ ved hjælp af ε -funktioner. Forklar hvordan differentialet $df(h, k)$ tilnærmer funktionstilvækster $f(x_0 + h, y_0 + k) - f(x_0, y_0)$. Definer tangentplanen for f .