

Standardavvik i z-retning for G10 med oppstilling i kjente punkt A og B

Avstand :

A-G10 = 16m

B-G10 = 20m

Vertikalvinkler:

A-G10 = 108gon

B-G10 = 107gon

```
close all; clc; clear all;
format long
syms Az s1 Avv10
z1 = Az + (s1*cos(Avv10));

dfAz = [diff(z1,Az) diff(z1,s1) diff(z1,Avv10)];
A = [dfAz];

% Variansene
syms dA dd df
S_obs = [dA^2 dd^2 df^2];
S_obs = diag(S_obs);

%Trinn 3
% Feilforplantning
S_punkt = A*S_obs*transpose(A);

omega = 200/pi; % Fra gon til rad multipliserer vi med 1/omega.
n = 4;%Antall repeterende målinger
dA = 0.001;%standardavvik for punkt A
%Standardavvik avstandsobservasjoner
dd = 0.001/sqrt(n);%Standard avvik for avstandsmålingmålt n ganger
%standardavvik for vinkel observasjoner
sv = (1/3600)*(200/180);%standardavvik for vinkelfeil, 1"[gon]
df = (sv/sqrt(n))*1/omega;%standardavvik for vinkelfeil målt n ganger

%vinkler og avstander
Avv10 = 108*1/omega;% vertikalvinkel
s1 = 16; % skråavstand

% Målinger

std_p = double( sqrt(diag(subs( S_punkt ))) ) ;
% I [mm]:

S_P_A_G10 = std_p*1000% stdev i z
```

```
S_P_A_G10 =
1.002700233617405
```

Tilsvarende utregning med mindre nøyaktig utstyr

```
%Alternativt oppsett med mindre nøyaktig utstyr
%Standardavvik avstandsobservasjoner
dd = 0.002/sqrt(n);%Standard avvik for avstandsmålingmålt n ganger

%standardavvik for vinkel observasjoner
sv = (2/3600)*(200/180);%standardavvik for vinkelfeil, 1"[gon]
df = sv/sqrt(n)*1/omega;%standardavvik for vinkelfeil målt n ganger

% Målinger

std_p = double( sqrt(diag(subs( S_punkt ))) ) ;
% I [mm]:

S_P_A_G10_2 = std_p*1000% stdev i z
```

```
S_P_A_G10_2 =
    1.010757653439041
```

Fra punkt B

```
syms Bz s2 Bvv10
z2 = Bz + (s2*cos(Bvv10));
dfBz = [diff(z2,Bz) diff(z2,s2) diff(z2,Bvv10)];
A = [dfAz];

% Variansene
syms dB dd df
S_obs = [dB^2 dd^2 df^2];
S_obs = diag(S_obs);

%Trinn 3
% Feilforplantning
S_punkt = A*S_obs*transpose(A);

omega = 200/pi; % Fra gon til rad multipliserer vi med 1/omega.
dB =0.001;%standardavvik for punkt A
%Standardavvik avstandsobservasjoner
dd = 0.001/sqrt(n);%Standard avvik for avstandsmålingmålt n ganger
%standardavvik for vinkel observasjoner
sv = (1/3600)*(200/180);%standardavvik for vinkelfeil, 1"[gon]
df = (sv/sqrt(n))*1/omega;%standardavvik for vinkelfeil målt n ganger

%vinkler og avstander

Bvv10 = 107*1/omega;% vertikalvinkel
s2 = 20; % skråavstand
```

```

% Målinger

std_p = double( sqrt(diag(subs( S_punkt ))) ) ;
% I [mm]:

S_P_B_G10 = std_p*1000% stdev i z

```

```

S_P_B_G10 =
    1.002700233617405

```

Tilsvarende utregning med mindre nøyaktig utstyr

```

%Alternativt oppsett med mindre nøyaktig utstyr
%Standardavvik avstandsobservasjoner
dd = 0.002/sqrt(n);%Standard avvik for avstandsmålingmålt n ganger
%standardavvik for vinkel observasjoner%
sv = (2/3600)*(200/180);%standardavvik for vinkelfeil, 1"[gon]
df = sv/sqrt(n)*1/omega;%standardavvik for vinkelfeil målt n ganger

```

```

% Målinger
std_p = double( sqrt(diag(subs( S_punkt ))) ) ;
% I [mm]:

S_P_B_G10_2 = std_p*1000% stdev i z

```

```

S_P_B_G10_2 =
    1.010757653439041

```

Standardavvik for punkt G10 med oppstilling i både punkt A og B

```

%Trinn 1
syms Az Bz s1 s2 Avv10 Bvv10
z1 = (Az + (s1*cos(Avv10)) + Bz + (s2*cos(Bvv10)))/2;
%Trinn 2
dfAz = [diff(z1,Az) diff(z1,s1) diff(z1,Avv10) diff(z1,Bz) diff(z1,s2) diff(z1,Bvv10)];
A = [dfAz];

% Variansene
syms dA dB dd df
S_obs = [dA^2 dd^2 df^2 dB^2 dd^2 df^2];
S_obs = diag(S_obs);

%Trinn 3
% Feilforplantning
S_punkt = A*S_obs*transpose(A);

%Numeriske verdier

```

```

dA = 0.001;%standardavvik for punkt A
dB = 0.001;%standardavvik for punkt B
%Standardavvik avstandsobservasjoner
dd = 0.001/sqrt(n);%Standard avvik for avstandsmålingmålt n ganger
%standardavvik for vinkel observasjoner
sv = (1/3600)*(200/180);%standardavvik for vinkelfeil, 1"[gon]
df = (sv/sqrt(n))*1/omega;%standardavvik for vinkelfeil målt n ganger

%vinkler og avstander fra punkt A
Avv10 = (108)*1/omega;
s1 = 16;

%vinkler og avstander fra punkt B
Bvv10 = (107)*1/omega;
s2 = 20;

% Målinger
std_p = double( sqrt(diag(subs( S_punkt ))) ) ;
% I [mm]:
S_P_G10 = std_p*1000;% stdev i z

```

Oversikt over stdev-z ved oppstilling i kjente punkt med mest nøyaktig utstyr

S_P_A_G10% % stdev i z målt fra punkt A

```

S_P_A_G10 =
    1.002700233617405

```

S_P_B_G10% stdev i z målt fra punkt B

```

S_P_B_G10 =
    1.002700233617405

```

S_P_G10% stdev i x/y målt fra punkt A+B

```

S_P_G10 =
    0.709002874318602

```

Tilsvarende utregning med mindre nøyaktig utstyr

```

%Alternativt oppsett med mindre nøyaktig utstyr
%Standardavvik avstandsobservasjoner
dd = 0.002/sqrt(n);%Standard avvik for avstandsmålingmålt n ganger
%standardavvik for vinkel observasjoner
sv = (2/3600)*(200/180);%standardavvik for vinkelfeil, 1"[gon]
df = sv/sqrt(n)*1/omega;%standardavvik for vinkelfeil målt n ganger

% Målinger
std_p = double( sqrt(diag(subs( S_punkt ))) ) ;
% I [mm]:

```

```
S_P_G10_2 = std_p*1000;% stdev i z
```

Oversikt over stdev-z ved oppstilling i kjente punkt med minst nøyaktig utstyr

```
S_P_A_G10_2% stdev i z målt fra punkt A
```

```
S_P_A_G10_2 =  
1.010757653439041
```

```
S_P_B_G10_2% stdev i z målt fra punkt B
```

```
S_P_B_G10_2 =  
1.010757653439041
```

```
S_P_G10_2% stdev i z målt fra punkt A+B
```

```
S_P_G10_2 =  
0.714660970788357
```