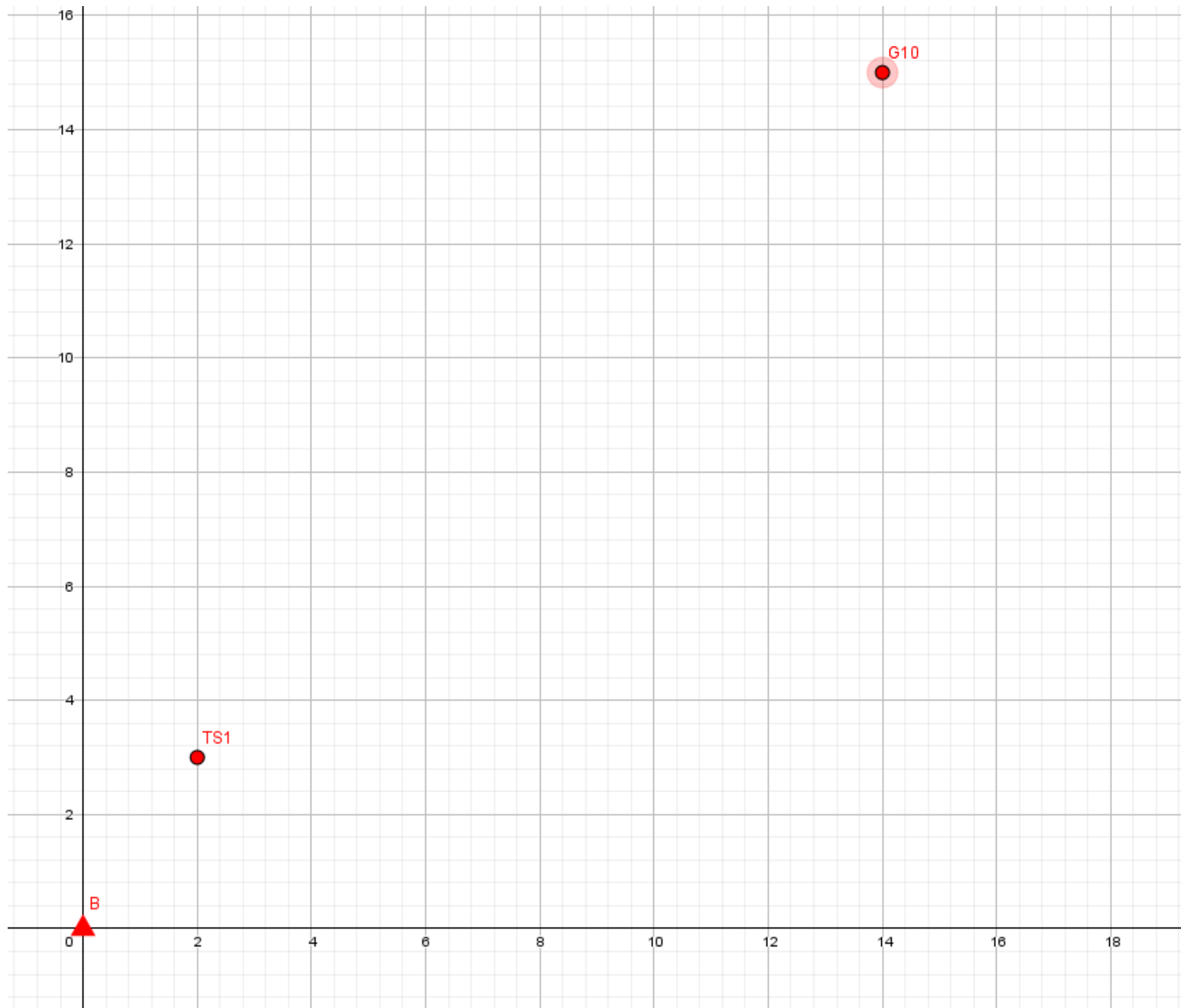


# Standardavvik i retning x og y for punkt G10 målt fra kjent punkt A, B samt A+B. 2mm og 2 buesekund



Observasjoner :

Retningsvinkler

hvA-G10 = 375

hvB-G10 = 47

vvA-G10 = 108

vvB-G10 = 107

Avstander

A-G10 = 16

B-G10 = 20

```
close all; clc; clear all;
format long
syms Ax Ay Az s1 s10 Ahv10 Avv10 dd df
%Trinn 1
x1= Ax + (s1*cos(Ahv10)*sin(Avv10));% x for G10
y1= Ay + (s1*sin(Ahv10)*sin(Avv10));% y for G10

%Trinn 2
dfAx = [diff(x1,Ax) diff(x1,s1) diff(x1,Ahv10) diff(x1,Avv10)];
dfAy = [diff(y1,Ay) diff(y1,s1) diff(y1,Ahv10) diff(y1,Avv10)];

A = [dfAx;dfAy];

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

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

%Numeriske verdier
omega = 200/pi; % Fra gon til rad multipliserer vi med 1/omega.
n = 4;%Antall repeterende målinger
dA =0.001;%standardavvik for punkt A

%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

%vinkler og avstander
Ahv10 = (375)*1/omega;
Avv10 = (108)*1/omega;
s1 = 16;

% Målinger
std_p = double( sqrt(diag(subs( S_punkt ))) ) ;
% I [mm]:
S_P_A_G10 = std_p*1000% stdev i x/y
```

```
S_P_A_G10 = 2x1
    1.356868984215471
```

## Standardavvik for punkt G10 målt fra kjent punkt B

```

syms Bx By Bz s2 s10 Bhv10 Bvv10 dd df
%Trinn 1
x2= Bx + (s2*cos(Bhv10)*sin(Bvv10));% x for G10
y2= By + (s2*sin(Bhv10)*sin(Bvv10));% y for G10

%Trinn 2
dfBx = [diff(x2,Bx) diff(x2,s2) diff(x2,Bhv10) diff(x2,Bvv10)];
dfBy = [diff(y2,By) diff(y2,s2) diff(y2,Bhv10) diff(y2,Bvv10)];

A = [dfBx;dfBy];

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

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

%Numeriske verdier
dB = 0.001;%standardavvik for punkt A

% 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

%B-G10 47gon, 20m
Bhv10 = (47)*1/omega;%horisontalvinkel B-G10
Bvv10 = (107)*1/omega;%Vertikalvinkel B-G10
s2 = 20;

% Målinger
std_p = double( sqrt(diag(subs( S_punkt ))) ) ;
% I [mm]:
S_P_B_G10 = std_p*1000% stdev i x/y

S_P_B_G10 = 2x1
    1.242874043016328
    1.205248632598793

```

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

```

syms Ax Ay Bx By s1 s2 Ahv10 Avv10 Bhv10 Bvv10 dd df
%Trinn 1
x1= (Ax + (s1*cos(Ahv10)*sin(Avv10)) + Bx + s2*cos(Bhv10)*sin(Bvv10))/2;% x for G10
y1= (Ay + (s1*sin(Bhv10)*sin(Bvv10)) + By + (s2*sin(Ahv10)*sin(Avv10)))/2;% y for G10

%Trinn 2
dfx = [diff(x1,Ax) diff(x1,s1) diff(x1,Ahv10) diff(x1,Avv10) diff(x1,Bx) diff(x1,s2) diff(x1,Bhv10) diff(x1,Bvv10)];
dfy = [diff(y1,Ay) diff(y1,s1) diff(y1,Ahv10) diff(y1,Avv10) diff(y1,By) diff(y1,s2) diff(y1,Bhv10) diff(y1,Bvv10)];

A = [dfx;dfy];

% Variansene
syms dA dB dd df
S_obs = [dA^2 dd^2 df^2 dB^2 dd^2 df^2 dB^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
%Alternativt oppsett med mindre nøyaktig utstyr
%Standardavvik avstandsobservasjoner
dd = 0.002/sqrt(n);%Standard avvik for avstandsmålingmålt n ganger
sda = 0.002/1000;% avstandsavhengig (ppm) for avstandsmåling [enhetsløs]
%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

%vinkler og avstander fra punkt A

% A-G10 375gon, 16m
Ahv10 = (375)*1/omega;
Avv10 = (108)*1/omega;
s1 = 16;

%vinkler og avstander fra punkt B
Bx = 0;
By = 20;
%B-G10 47gon, 20m
Bhv10 = (47)*1/omega;
Bvv10 = (107)*1/omega;
s2 = 20;

% Målinger
std_p = double( sqrt(diag(subs( S_punkt ))) ) );
% I [mm]:
S_P_G10_total = std_p*1000;% stdev i x/y
% Oversikt over stdev Kjente punkt

```

S\_P\_A\_G10 % stdev i x/y målt fra punkt A

S\_P\_A\_G10 = 2×1  
1.356868984215471  
1.072014586867362

S\_P\_B\_G10% stdev i x/y målt fra punkt B

S\_P\_B\_G10 = 2×1  
1.242874043016328  
1.205248632598793

S\_P\_G10\_total% stdev i x/y målt fra punkt A+B

S\_P\_G10\_total = 2×1  
0.920031158049780  
0.853172460134623