

```

%% TU Wien, Geometrie f. Informatik (104.319), WS2016/17
% UE2, Aufgabe 5:
% Berechnen Sie eine Ausgleichgerade durch die Punkte p in R^2.
% Author: Przem Musialski
% Date: 10/25/2016

% Input Punktwolke in Spalten (jeder Punkt ist eine Spalte von p)
p = [1.0, 1.0; 2.0, 1.1; 3.1, 1.5; 3.5, 1.2]';

% Schwerpunkt s
s = sum(p,2)/size(p,2);

% Schwerpunktbereinigte Punkte q
q = p-repmat(s,[1,size(p,2)]) ;

% Covarianz-Matrix M
M = q*q';

% Eigenvektoren V und Eigenwerte D von M
[V, D] = eig(M);

% Index des kleinsten Eigenwerts
[~, i] = min(diag(D));

% Eigenvektor zum kleinsten Eigenwert <=> Normale der Ausgleichgerade
n = V(:,i)

% Abstand d
d = (n'*s)

% Ergebnis Ausgleichgerade:
% n = [0.1398   -0.9902]
% d =  0.8528
% Achtung: Verfahren mit der HNF geht so nur in R^2 fuer Geraden und R^3 fuer Ebenen!

%% plot points (blue), barycenter (red), line (yellow)
clf;
figure(1), hold on;
scatter(p(1,:),p(2:,:), 'b')
scatter(s(1),s(2), 'r')
x = (0:0.1:4);
y = -(n(1)/n(2)*x-d/n(2));
plot(x,y);
hold off;

```