

Krzysztof Kozubek

Zadanie rozwiązałem w programie MatLab.

A)

N = 145;
Numer indeksu: 1055405

B)

```
deviation = 1/sqrt(N)
rozmiar_kontenera = ceil(10^5/N)
kontener = cell(rozmiar_kontenera,1);
for f=1:rozmiar_kontenera
    kontener{f,1}=normrnd (0,deviation,[N N]);
end
```

C)

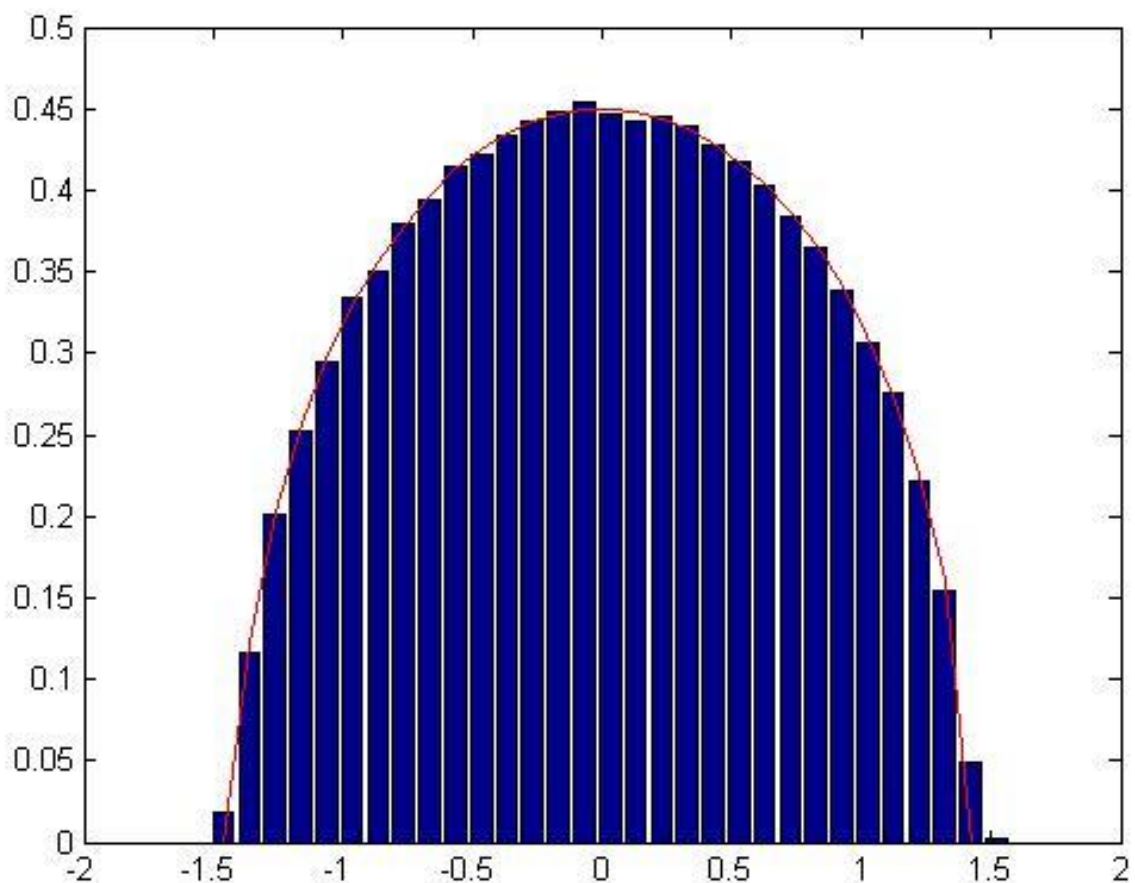
```
kontenerTranp = cellfun(@transpose,kontener,'UniformOutput',false);
NowyKontener = cell(rozmiar_kontenera, 1);
for f=1:rozmiar_kontenera
    NowyKontener{f,1}=kontener{f,1}*kontenerTranp{f,1};
end

sladyMacierzy = cell(rozmiar_kontenera,1);
for t = 1:rozmiar_kontenera
    sladyMacierzy{t, 1} = trace(NowyKontener{t,1});
end

t = cell2mat(sladyMacierzy);
mean (t);
sqrt(mean(t.^2) - (mean(t))^2);
```

D)

```
NowaRodzina = cell(rozmiar_kontenera,1);  
wart_wasne = cell (rozmiar_kontenera,1);  
for f=1:rozmiar_kontenera  
    NowaRodzina{f,1} = (kontener{f,1} + kontenerTranp{f,1})./2;  
    wart_wasne{f,1} = eig(NowaRodzina {f,1});  
end  
  
ilosc_slupkow=ceil(sqrt(10^5/N));  
histogram = cell2mat(wart_wasne);  
  
figure(1)  
[f,x]=hist(histogram,ilosc_slupkow);  
g = 2*sqrt(sqrt(2)^2-x.^2)./(pi*sqrt(2)^2);  
bar(x,f/trapz(x,f));hold on  
plot(x,g,'r');  
hold off
```



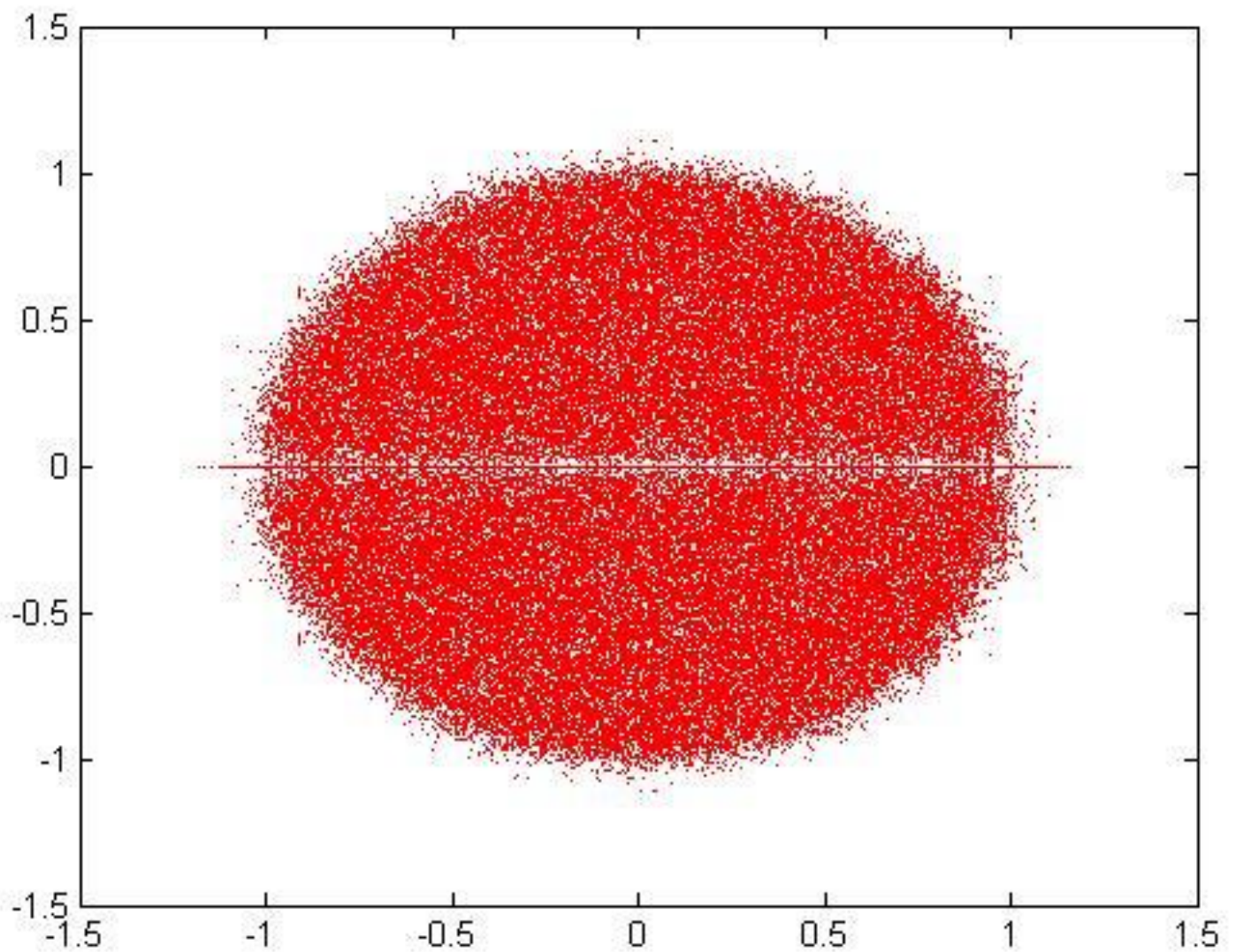
Histogram pokrywa się z krzywa Wignera, tak jak powinien, ponieważ został znormalizowany do Prawdopodobieństwa.

E)

```
figure(2)
famiada = cell(rozmia_kontenera,1);
for f=1:rozmia_kontenera
    famiada{f,1} = eig(kontener{f,1});
end;

plot(cell2mat(famiada),'r o','MarkerSize',1)
```

Wykres pomocniczy

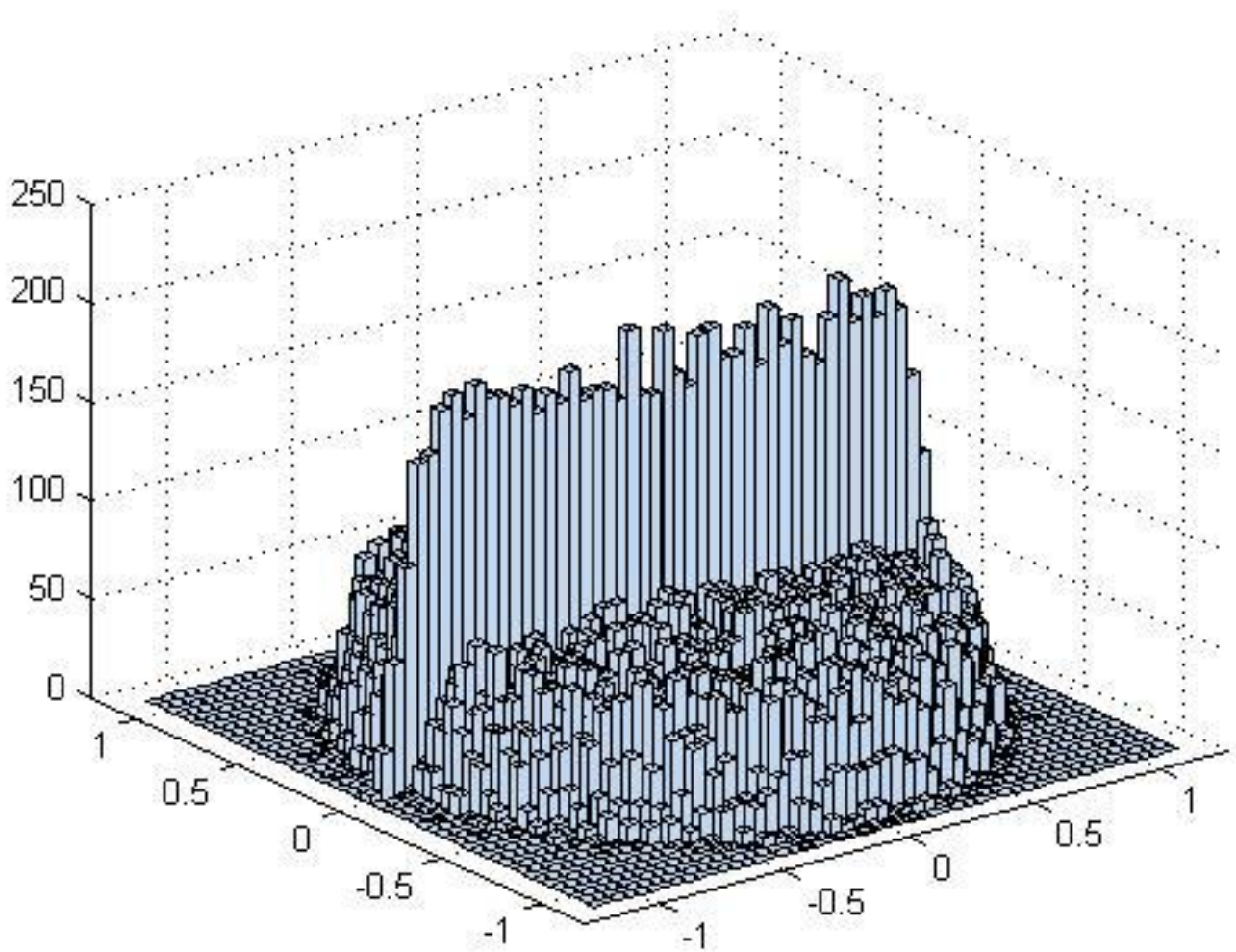


```

figure(3)
rodzinaMacierzy = cell(rozmiar_kontenera,2);
for i=1:rozmiar_kontenera
    rodzinaMacierzy{i,1} = real(eig(kontener{i,1}));
    rodzinaMacierzy{i,2} = imag(eig(kontener{i,1}));
end
rodzinaDoWektora = cell2mat(rodzinaMacierzy);

hist3(rodzinaDoWektora,[50 50])

```



Histogram przestrzenny pokrywa się z wyżej pokazanym płaskim i lepiej obrazuje koncentracje wartości własnych w okolicach zera.

F)

```
Fe = cell(rozmiar_kontenera,1);  
for f=1:rozmiar_kontenera  
    Fe{f,1} = N*eig(cell2mat( NowyKontener(f,1)));  
end  
figure(4)  
[f,x] = hist(cell2mat(Fe)./N,ilosc_slupkow);  
pastur = sqrt(4*x-x.^2)./(2*pi*x);  
bar(x,f/trapz(x,f));hold on  
plot(x,pastur,'r');hold off
```

