AZ 2024/2025 **Laboratorium 1 - Wykresy kwantylowe, rozkład spektralny i SVD**

1.1 Sporządź wykresy kwantylowe normalne dla prób losowych o licznościach 10, 50, 100 i 500 pochodzących z rozkładów:

a) normalnego $N(0,1)$,

b) gamma z parametrami 2 i 2,

c) Cauchy'ego z parametrami 0 i 1.

1.2 Stwórz macierz $A = \begin{bmatrix} -1 & 4 \\ -2 & 5 \end{bmatrix}$.

(a) Znajdź jej rozkład spektralny korzystając z funkcji `eigen()`:

$$A = PDP^{-1}.$$

(b) Sprawdź, że po wymnożeniu odpowiednich macierzy, będących wynikiem działania funkcji `eigen()`, można otrzymać macierz A.

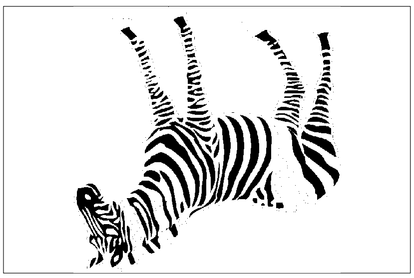
(c) Narysuj wektory bazy, w której przekształcenie związane z A jest reprezentowane przez macierz diagonalną (przydatna funkcja: `arrows`).

(d) Znajdź rozkład spektralny dla macierzy $B = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$. Co możemy powiedzieć o P^{-1}?

(e) Porównaj rozkład spektralny macierzy $A'A$ z rozkładem SVD macierzy A (funkcja `svd`).

1.3 Wczytaj obrazek

```
M <- as.matrix(read.csv("zebra.csv"))
image(M, asp=TRUE, col=c("white", "black"), xaxt = "n", yaxt = "n")
```



(a) Zastosuj rozkład SVD dla macierzy M.

(b) Odtwórz macierz M korzystając z 50%, 10%, 4% i 2% największych wartości singularnych (pozostałe zastąp zerami).

(c) Narysuj wykresy dla każdego poziomu kompresji z poprzedniego podpunktu (rysowanie 4 wykresów jednocześnie - `par(mfrow=c(2,2))`).

(d) Narysuj wykres wartości singularnych. Nanieś na wykres pionowe linie po 50%, 10%, 4% i 2% wszystkich wartości.