

# Podstawy języka R - zadania (1)

Tomasz Owczarek, Mateusz Naramski

2024/2025, semestr letni

## Tworzenie wektorów i podstawowe obliczenia

1. Wyświetl następujące wektory:

- a)  $(5, 6, 2)$  (funkcja `c()` ),
- b)  $(1, 2, 3, \dots, 20)$  (użyj `:` ),
- c)  $(20, 19, 18, \dots, 1)$ ,
- d)  $(1, 2, 3, \dots, 19, 20, 19, 18, \dots, 2, 1)$  (połącz funkcję `c()` i `:` ).

2. Korzystając z funkcji `seq` wyświetl następujące wektory:

- a)  $(10, 20, 30, \dots, 100)$
- b)  $(1, 1.5, 2, 2.5, \dots, 5)$ ,
- c)  $(-3, -2.7, -2.4, \dots, 3)$ ,
- d)  $(10, 8, 6, \dots, 0)$  (ciąg arytmetyczny z ujemną różnicą).

3. Utwórz wektor  $x = [1, 2, 3, \dots, 10]$  (użyj skrótu klawiaturowego `LAlt + -`), a następnie wyświetl:

- a) wektor złożony z kwadratów liczb w  $x$  czyli  $[1, 4, 9, \dots, 100]$ ,
- b) wektor, którego elementy to  $\frac{1}{x_i}$ , czyli  $[1, 0.5000, 0.3333, \dots, 0.1000]$  (skorzystaj z funkcji `round`, żeby zaokrąglić wynik do czterech miejsc po przecinku - korzysta się z niej tak jak w innych językach programowania),
- c) j.w., ale  $\frac{1}{x_i^2}$ ,

Wyniki:

```
## [1] 1 4 9 16 25 36 49 64 81 100
```

```
## [1] 1.0000 0.5000 0.3333 0.2500 0.2000 0.1667 0.1429 0.1250 0.1111 0.1000
```

```
## [1] 1.0000 0.2500 0.1111 0.0625 0.0400 0.0278 0.0204 0.0156 0.0123 0.0100
```

4. Pracując na wektorze  $x$  z zadania 3. wyświetl:

- a) wartość  $\bar{x}$ , czyli średnią  $x$  (funkcja `mean`),
- b) wartość  $\sum x_i$ , czyli sumę  $x$  (funkcja `sum`),
- c) wektor złożony z liczb  $x_i - \bar{x}$  (element wektora  $x$  minus średnia),
- d) wektor złożony z liczb  $(x_i - \bar{x})^2$  (j.w. ale podniesione do kwadratu),
- e) wartość  $\sum (x_i - \bar{x})$  (suma różnic między elementami wektora  $x$  i średnią),
- f) wartość  $\sum (x_i - \bar{x})^2$  (suma kwadratów różnic między elementami wektora  $x$  i średnią).

Wyniki:

```
## [1] 5.5
```

```
## [1] 55
```

```
## [1] -4.5 -3.5 -2.5 -1.5 -0.5 0.5 1.5 2.5 3.5 4.5
```

```
## [1] 20.25 12.25 6.25 2.25 0.25 0.25 2.25 6.25 12.25 20.25
```

```
## [1] 0
```

```
## [1] 82.5
```

5. Korzystając z wektora  $x$  z zadania 3. oraz funkcji `abs` i `sqrt` oblicz wartości:

- a)  $\sum |x_i - \bar{x}|$
- b)  $\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2}$

Wyniki:

```
## [1] 25
```

```
## [1] 9.082951
```

6. Wykonaj poniższy kod tworzący wektor  $y$ :

```
y <- 1:10 %% 3 + 1
# wynikiem będzie wektor (2, 3, 1, 2, 3, 1, 2, 3, 1, 2), czyli reszta
# z dzielenia liczb 1:10 przez 3 powiększona o 1
```

a następnie wyświetl lub oblicz ( $x$  poniżej to wektor z zadania 3.):

- a)  $x + y$
- b)  $x \cdot y$
- c)  $\sum \frac{x}{y}$

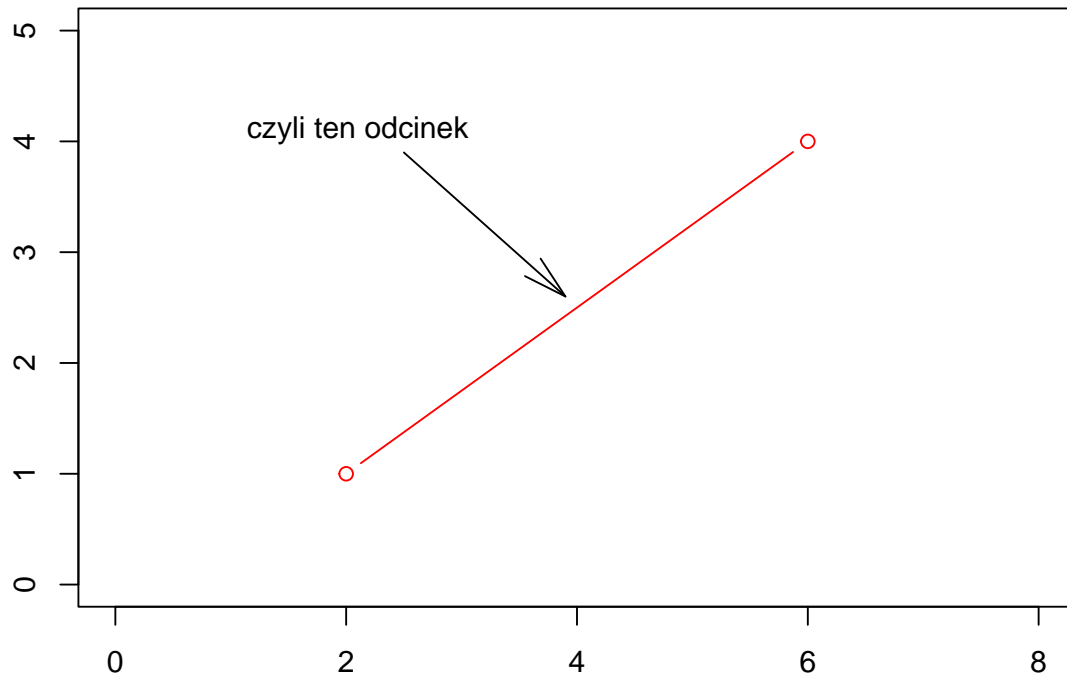
Wyniki:

```
## [1] 3 5 4 6 8 7 9 11 10 12
```

```
## [1] 2 6 3 8 15 6 14 24 9 20
```

```
## [1] 34
```

7. Oblicz odległość euklidesową między punktami na płaszczyźnie o współrzędnych  $(2, 1)$  i  $(6, 4)$ .



Wskazówka: utwórz dwa wektory ze współrzędnymi tych punktów i wykonaj na nich działanie odpowiadające twierdzeniu Pitagorasa.

Wynik:

```
## [1] 5
```

8. Wykonaj poniższe dwie linijki kodu. Utworzy się wektor  $v$  złożony z 80 losowych liczb od 1 do 365.

```
set.seed(42) # The ultimate question of life, the universe and everything ;)  
v <- sample.int(365, 80, replace = TRUE)
```

Następnie podaj liczbę unikatowych wartości z tego wektora (skorzystaj z funkcji `length` i `unique`).

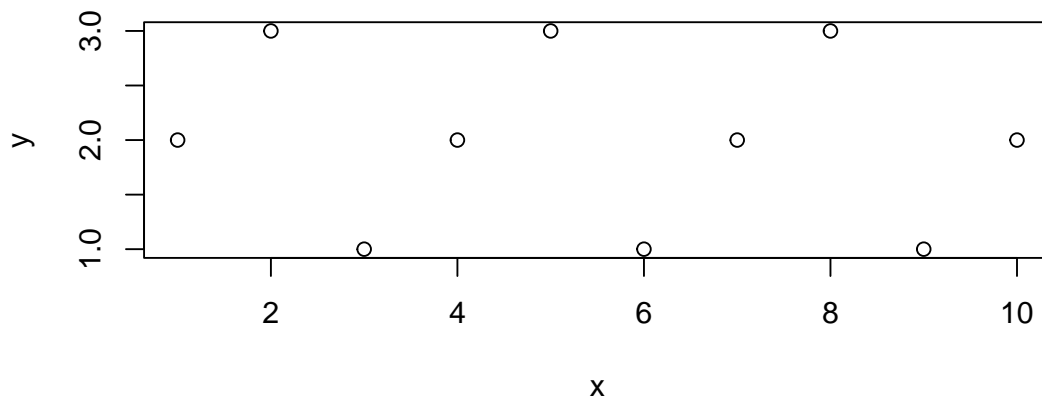
Wynik:

```
## [1] 65
```

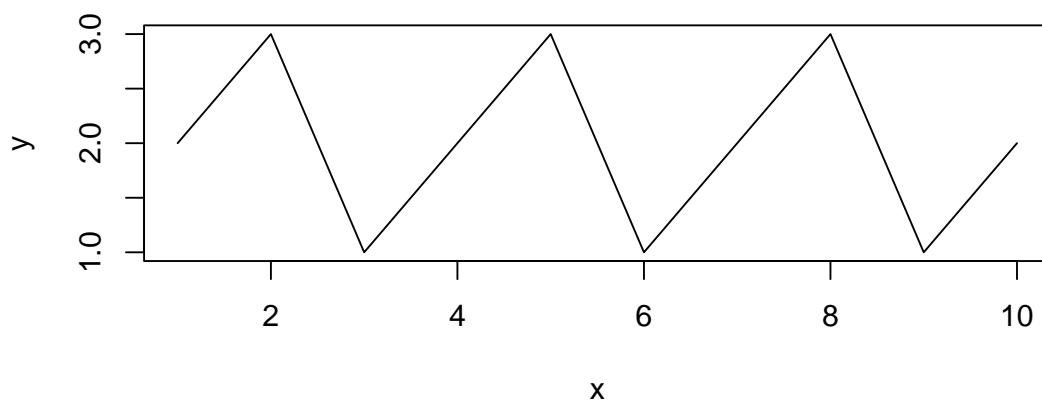
## Wykresy - podstawy

9. Korzystając z wektorów  $x$  z zadania 3. i  $y$  z zadania 6. utwórz następujące wykresy:

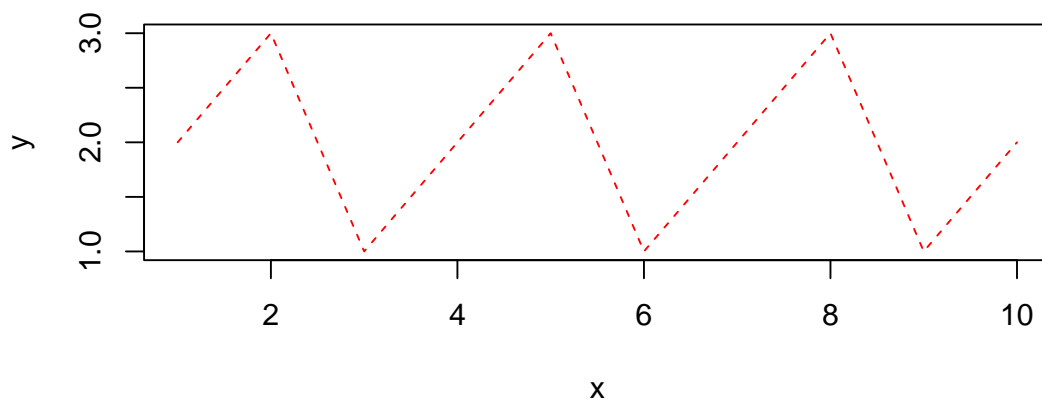
a) punktowy, współrzędne punktów zadane przez wektory  $x$  i  $y$



b) jw. tylko punkty mają tworzyć linię

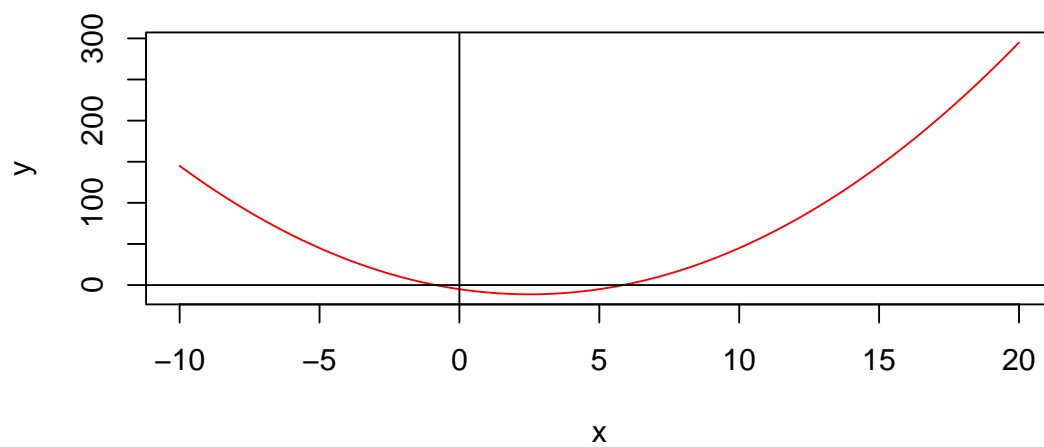


c) jw. ale linia ma być koloru czerwonego i kreskowana (*typ linii - końcówka materiałów 001*)

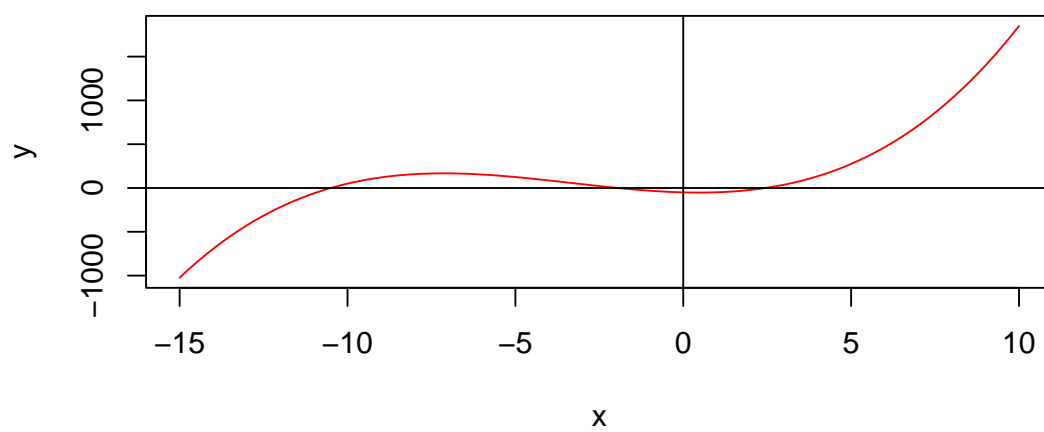


10. Utwórz wykresy funkcji wymienionych w kolejnych podpunktach. Za każdym razem zwróć uwagę na dziedzinę (zakres osi X) i utwórz wektor  $x$  z odpowiednimi granicami i wartościami co 0,1. Dołóż pionowe i poziome linie w punktach zerowych jako osie wykresu.

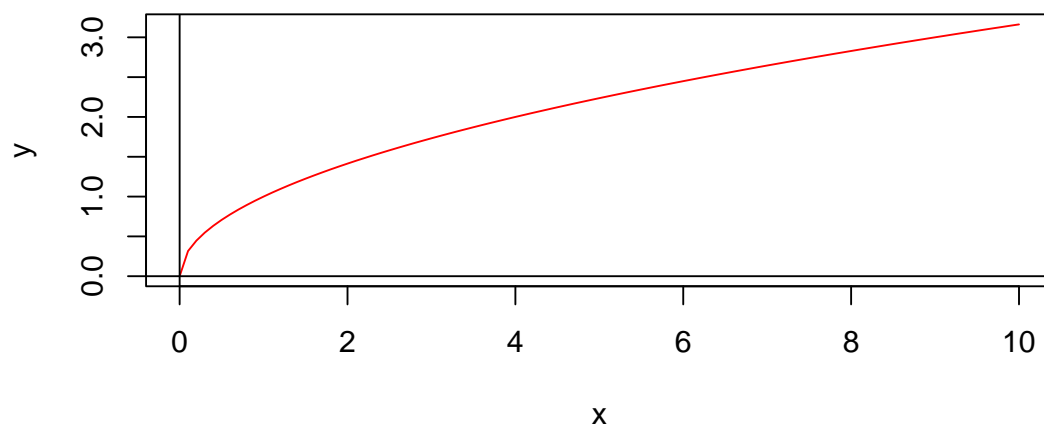
a)  $y = x^2 - 5x - 5$



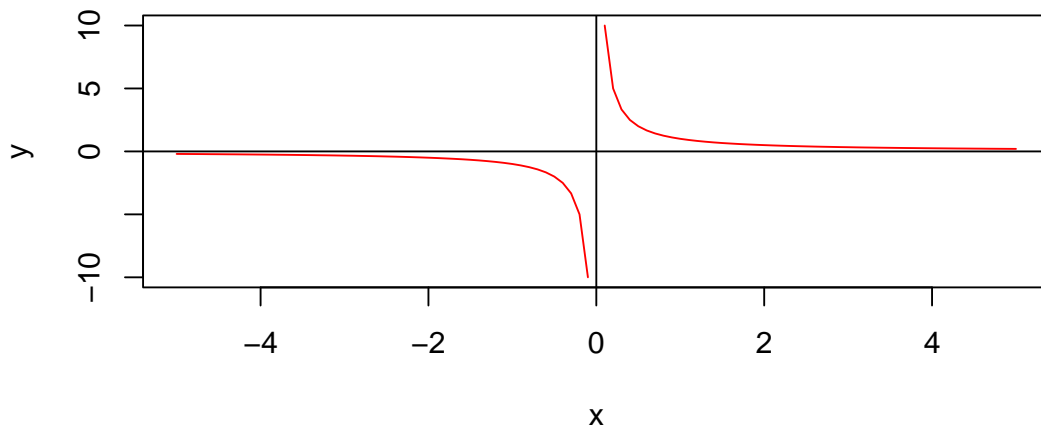
b)  $y = x^3 + 10x^2 - 10x - 50$



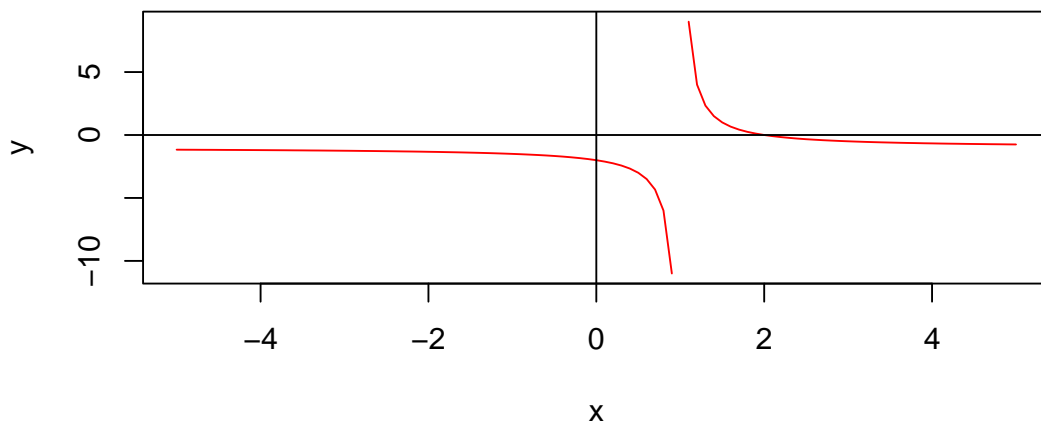
c)  $y = \sqrt{x}$



d)  $y = \frac{1}{x}$



e)  $y = \frac{1}{x-1} - 1$



## Zadania różne

11. Podstawowy R zawiera różne dane, np. `rivers` to wektor reprezentujący długości rzek Ameryki Północnej (w milach). Można o nim przeczytać wywołując dokumentację (`?rivers`). Korzystając z tego wektora wyświetl:

- średnią długość rzek Ameryki Północnej w milach
- średnią długość rzek Ameryki Północnej w kilometrach (przyjmij, że 1 mila = 1,609344 km)

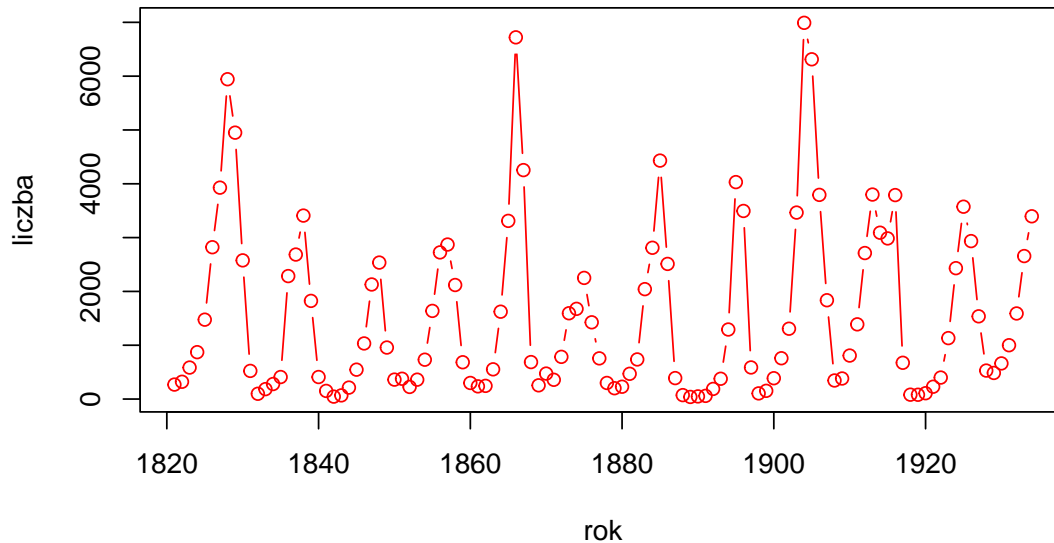
Wyniki:

```
## [1] 591.1844
```

```
## [1] 951.4191
```

12. Innym przykładem danych jest wektor `lynx` zawierający liczbę upolowanych rysiów w Kanadzie w latach 1821–1934. Przedstaw te wartości na wykresie liniowym, takim jak poniżej (zwróć uwagę na opisy osi i tytuł).

### Liczba upolowanych rysiów w Kanadzie w latach 1821–1934



Funkcja rep

**13.** Funkcja `rep` tworzy wektor złożony z powtarzających się wartości. Sprawdź jej działanie wykonując kod przedstawiony poniżej (linijka po linijce):

```
rep(1, times = 5)
rep("ala", times = 10)
rep(c(1, 2, 3), times = 3)
rep(c(1, 2), times = c(2, 3))
rep(c(1, 2), times = 2, each = 4)
```

a następnie wyświetl następujące wektory:

- (6, 6, . . . , 6) (80 szóstek)
- ("kajak", "kajak", . . . , "kajak") (20 razy napis "kajak")
- (5, 6, 2, 5, 6, 2, . . . , 5, 6, 2) (liczby [5, 6, 2] powtarzają się kolejno 25 razy)
- (5, 5, . . . , 5, 6, 6, . . . , 6, 2, 2, . . . , 2) (5 występuje 10 razy, 6 - 15 razy, 2 - 7 razy)
- ("a", "a", "a", "a", "b", "b", "b", "b", "b", "b", "b") ("a" 5 razy, "b" 7 razy)

## Wyniki:

[illegible][illegible]

```
## [1] 5 6 2 5 6 2 5 6 2 5 6 2 5 6 2 5 6 2 5 6 2 5 6 2 5 6 2 5 6 2 5 6  
## [39] 2 5 6 2 5 6 2 5 6 2 5 6 2 5 6 2 5 6 2 5 6 2 5 6 2 5 6 2 5 6 2
```

```
##      [1] 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 2 2 2 2 2 2
```

```
##      [1] "a" "a" "a" "a" "b" "b" "b" "b" "b" "b" "b"
```

## Funkcja quantile

14. Sprawdź działanie funkcji `quantile` wykonując poniższy kod:

```
quantile(rivers)
```

```
##    0%   25%   50%   75%  100%  
##  135   310   425   680  3710
```

Funkcja ta domyślnie zwraca 5-elementowy wektor z minimum, kwartylami oraz maksimum długości rzek Ameryki Północnej.

Przeczytaj dokumentację tej funkcji, a następnie:

a) Wyświetl tylko kwartyle długości rzek, bez wartości minimalnej i maksymalnej (*wynik poniżej*)

```
## 25% 50% 75%  
## 310 425 680
```

b) wyświetl wartości decyli długości rzek (*wynik poniżej*)

```
## 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90%  
## 255 291 330 375 425 505 610 735 1054
```

c) Wyświetl wartości 5. i 95. percentyla długości rzek (*wynik poniżej*)

```
##    5%   95%  
##   230  1450
```

## Zadanie dodatkowe

15! Utwórz poniższy wykres. Wszystkie elementy powinny być dokładnie takie same, zwróć uwagę na nakładanie się linii, opisy osi oraz widoczność etykiet (może być konieczne ustawienie innych niż domyślne marginesów wykresu).

### Funkcja logistyczna

