

SAD

Kmyrztof Kwasuski kfk@g2.pl → ELAW

- 3 kolokwia po 25 pkt (3 → 51 pkt)
 - aktywność 25 pkt suma 100 pkt
- 5, 10, 14 spotkania

Mielniczuk + Komonacki - STATYSTYKA

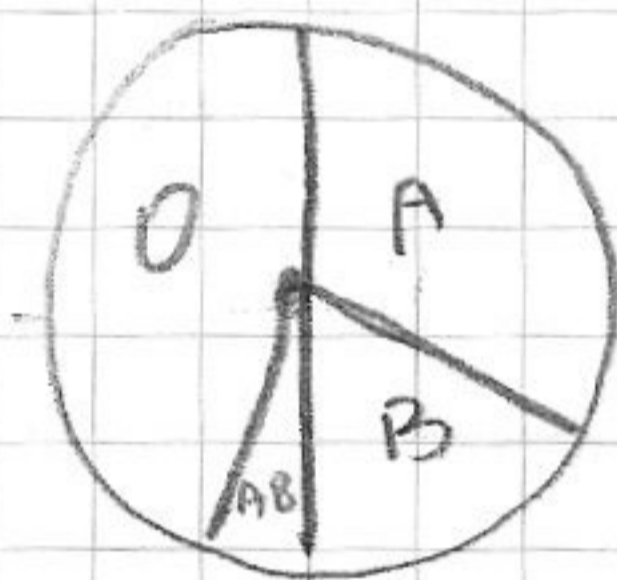
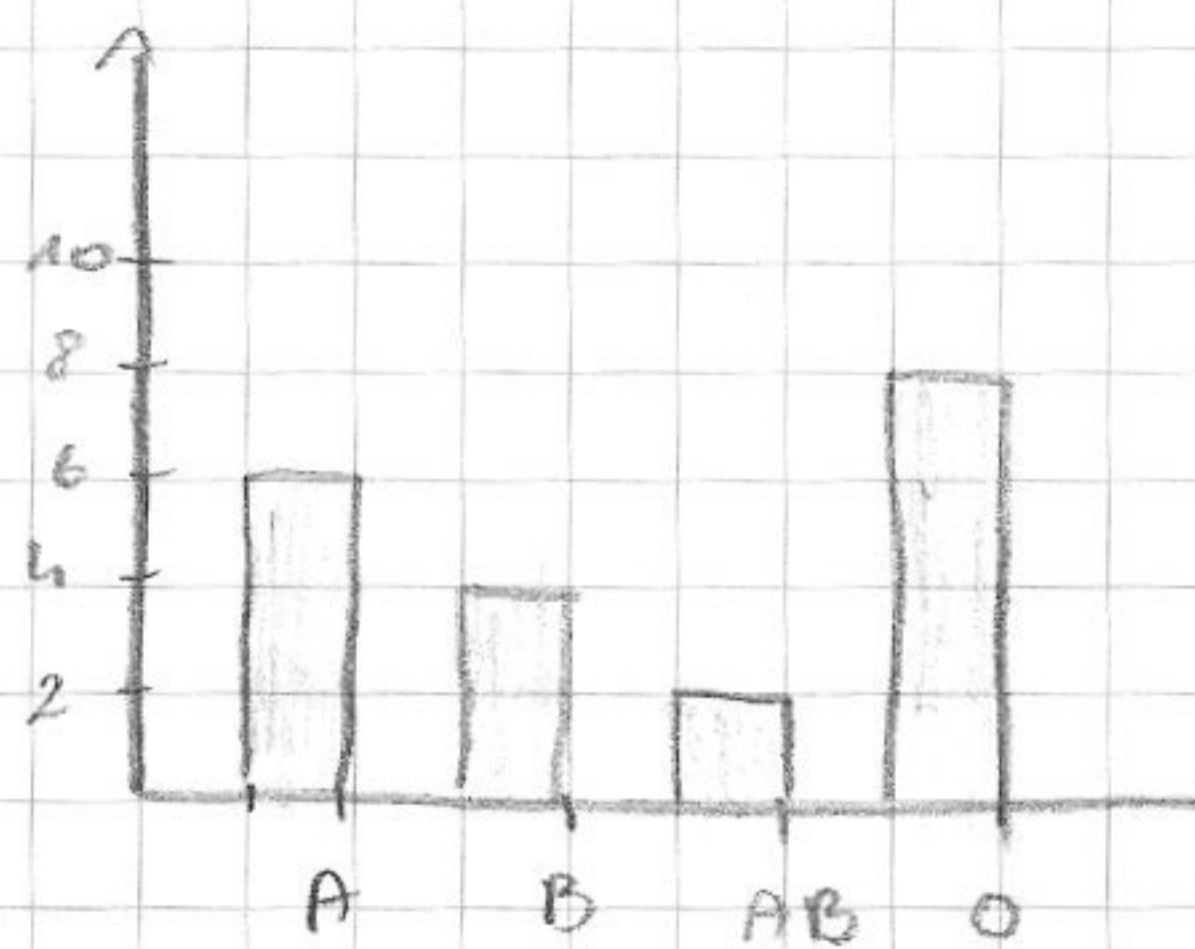
Kmysicki - zbiór zadań ze statystyki SAS

CAKKA OZNACZONA (z niekoniec)

Zad. 1 Zbadano grupę kni 20 osobom. Otrzymało wyniki:

A, A, B, O, O, AB, B, O, AB, O, O, A, O, A, B, O, A, O, B, A

A - 6
B - 4
AB - 2
O - 8



ROZKŁAD

Zad. 2 Zamierzano czas obsługi 11 klientów w pewnym banku

w minutach

3, 5, 3, 7, 4, 5, 6, 3, 6, 5, 25

7
47
25
72

Oblicz średni czas, medianę i modę dla próbki a następnie narysuj wykres ramkowy i zinterpretuj

Średnia w próbce: $\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \bar{x}$

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad \bar{x} = \frac{72}{11} = 6,54$$

Mediana: 3, 3, 3, 4, 5, **5**, 6, 6, 7, 25

Dzieli na 50% i 50%

$Q_2 = 5$

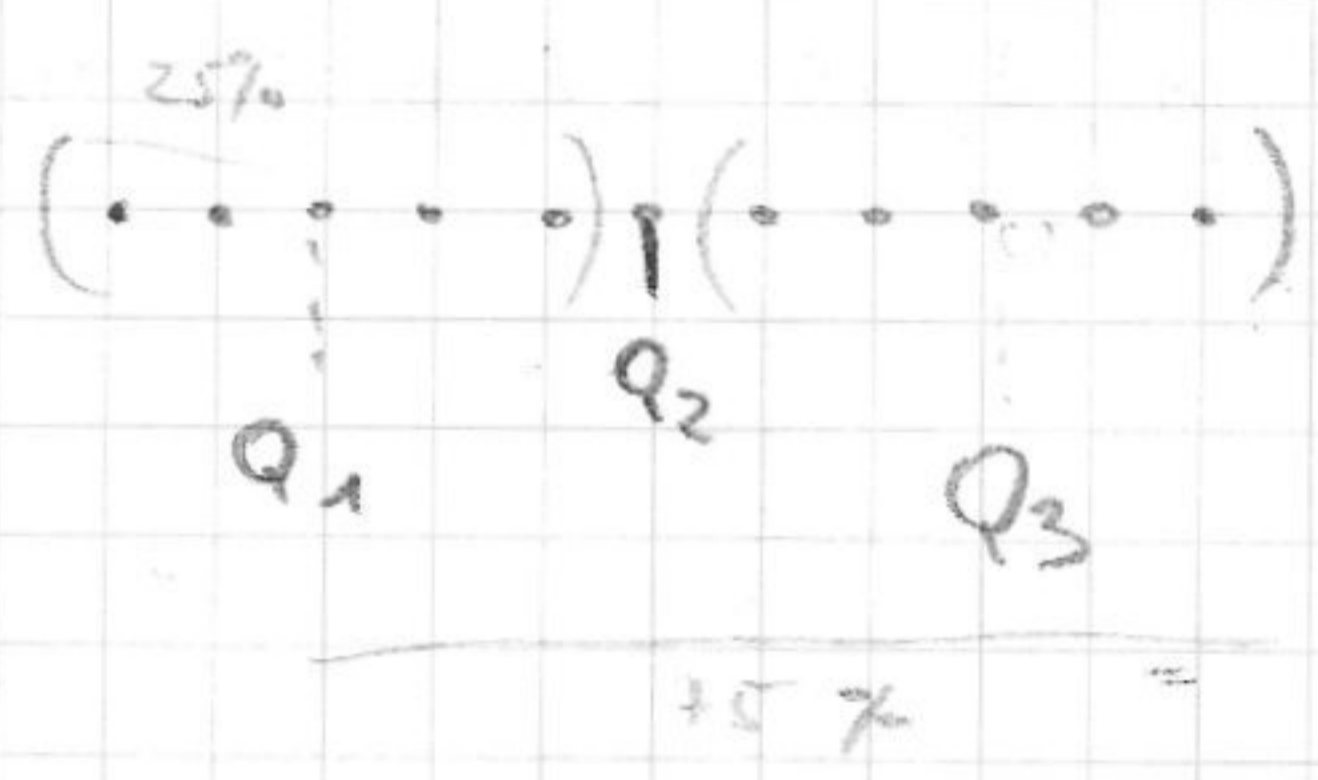
n próbie uporządkowanej $X(1), X(2), \dots, X(n)$ $X_{min} = X(1)$

$Q_2 = \begin{cases} X(\frac{n+1}{2}) & \text{dla } n \text{ nieparzystych} \\ \frac{X(\frac{n}{2}) + X(\frac{n}{2}+1)}{2} & \text{dla } n \text{ parzystych} \end{cases}$ $X_{max} = X(n)$

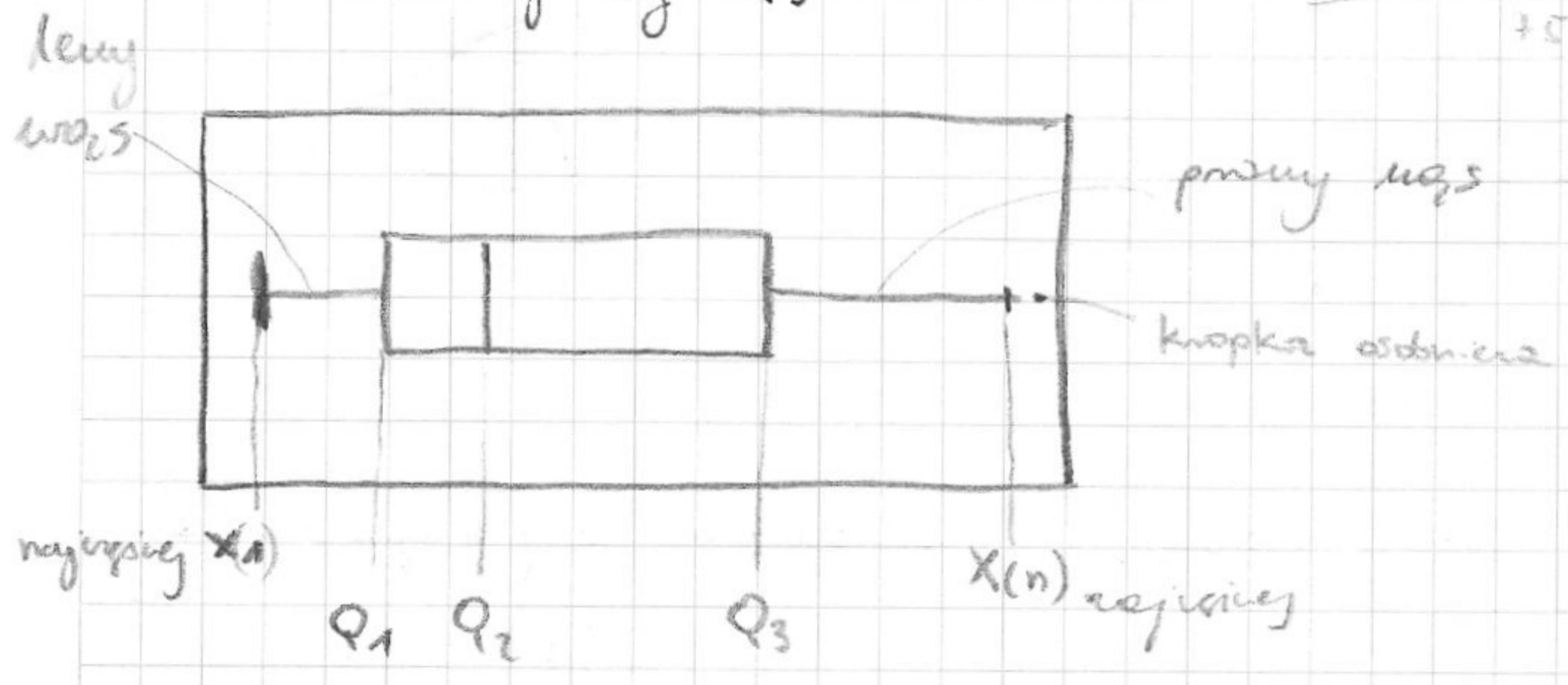
MODA: najczęściej występująca wartość $M_1 = 3$ $M_2 = 5$

próbka dwumodalna ROZKŁAD PRAWOSTRONNY

Wykres ramkowy



kwantyle: dolny Q_1
 MEDIANA Q_2
 górny Q_3



ograniczenia na wąsy: prawy wąs $< Q_3 + 1,5 \cdot IQR$

lewy wąs $> Q_1 - 1,5 \cdot IQR$

$Q_1 = 3$

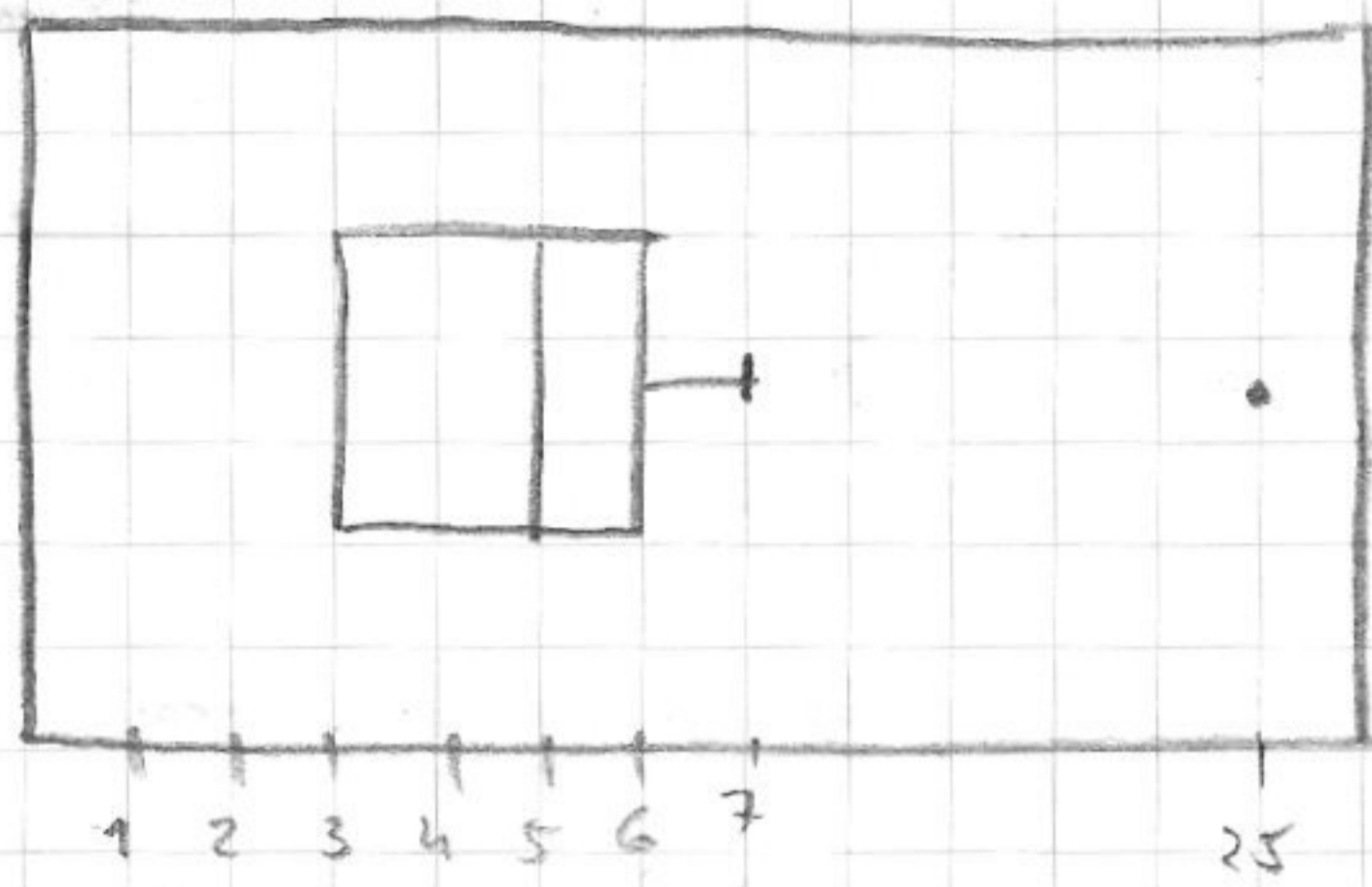
$Q_3 = 6$

$IQR = 3$

$IQR = Q_3 - Q_1$

rozstęp międzykwantylowy

rozstęp próbki = $X(n) - X(1)$



Nie ma lewego wąsa!

prawny wąs : $5 + 1,5 \cdot 3 = 10,5$
 ↓
 musi być elementem próby

Zad. 3 Ceny benzyny ^{na} 5 losowo wybranych stacjach
 myjności : 3,71, 3,76, 3,70, 3,69, 3,64 oblicz
 średnią cenę oraz jej wariancję

$$\bar{x} = 3,7$$

WARIANCJA : $s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$

Odchylenie standardowe : $s = \sqrt{s^2}$

nie może być ujemne
 nie może być ujemne

$$s^2 = \frac{1}{5-1} \left[(3,71 - 3,7)^2 + \dots + (3,64 - 3,7)^2 \right] \approx 0,0185$$

Zad. 4 Zauważono czas namierzania pełnego zestawu w grupie
 30 uczniów

14, 15, 25, 33, 20, 24, 15, 20, 28, 24, 25, 12, 21, 28, 30, 12, 23, 15,
 22, 24, 18, 30, 20, 26, 18, 19, 22, 32, 16, 21

Narysuj histogram licznosci i częstości. Opisz krótko

Uprzedź: n klasy, pakiety statystyczne

liczba pomiarów	liczba klas
30-60	6-8
60-100	7-10
100-200	9-12
200-500	11-17
500-1500	16-25

$$x(1) = 12$$

$$x(2) = 33$$

$$\text{rozstęp} = 33 - 12 = 21$$

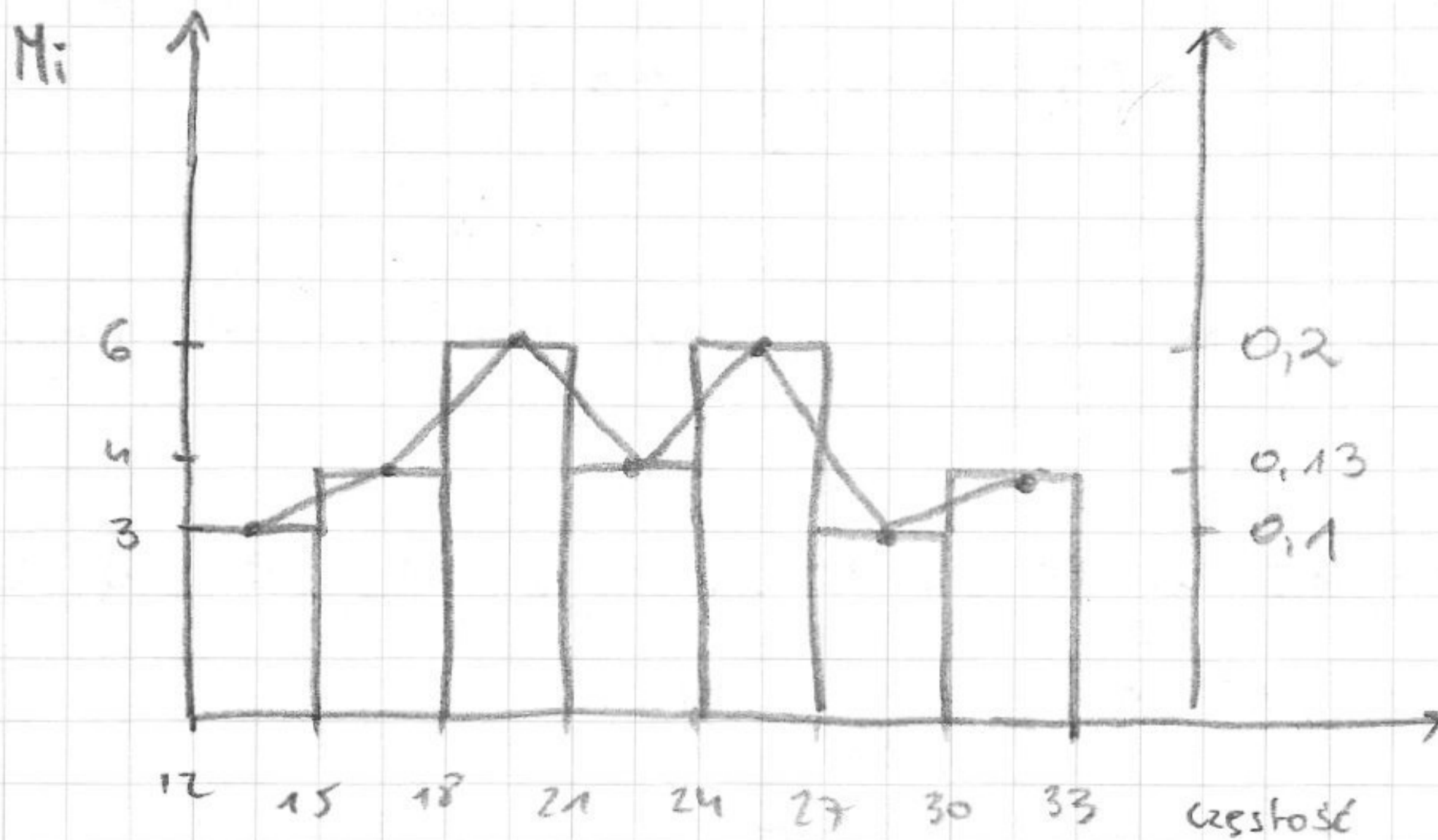
$$\frac{21}{7} = 3$$

tyłe klas

szerości klasy

SZEREG ROZDIELCZY

NR	KLASA	LICZNOŚĆ	mi/m
1	[12, 15)	3	0,1
2	[15, 18)	4	0,13
3	[18, 21)	6	0,2
4	[21, 24)	4	0,13
5	[24, 27)	6	0,2
6	[27, 30)	3	0,1
7	[30, 33]	4	0,13



KSZTAŁT

symetryczny?
1 modalne, 2 modalne

Tamena częstości

TEORETYCZNA KRAMANA → GĘSTOŚĆ
CZĘSTOŚCI