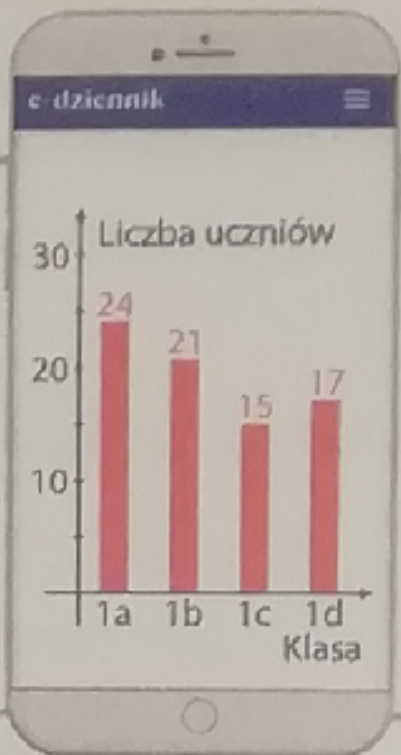


NA POCZĄTEK

Przyjrzyj się wykresowi, który przedstawia liczbę uczniów klas pierwszych w pewnej branżowej szkole pierwszego stopnia. Czy cztery rzędy po 19 krzeseł wystarczą dla wszystkich uczniów klas pierwszych na apelu szkolnym?



Kiedy analizujemy liczbowe dane statystyczne, często obliczamy ich **średnią arytmetyczną**. Aby wyznaczyć średnią arytmetyczną zestawu danych liczbowych, należy je zsumować, a następnie podzielić przez ich liczbę. Średnią arytmetyczną możemy też nazywać krócej – **średnią**.

WAŻNA WIADOMOŚĆ

Średnią arytmetyczną liczb $x_1, x_2, \dots, x_n$ nazywamy liczbę: $\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$.

$$\text{średnia arytmetyczna} = \frac{\text{suma danych}}{\text{liczba danych}}$$

PRZYKŁAD 1

Pięć zawodniczek reprezentacji Polski w koszykówkę z 2018 r. ma odpowiednio: 193 cm, 188 cm, 190 cm, 189 cm i 170 cm wzrostu. Oblicz średni wzrost tych zawodniczek.

KROK 1 Obliczamy sumę wzrostu zawodniczek: $193 + 188 + 190 + 189 + 170 = 930$ [cm].

KROK 2 Dzielimy sumę wzrostu zawodniczek przez ich liczbę: $\frac{930}{5} = 186$ [cm].

Średni wzrost zawodniczek jest równy 186 cm.

ĆWICZENIE 1

W tabeli podano punktację dwóch zawodników pewnej szkolnej drużyny piłki ręcznej. Oblicz średnią liczbę punktów zdobytych przez Karola oraz średnią liczbę punktów zdobytych przez Roberta.

Liczba punktów zdobytych w kolejnych meczach przez zawodnika						
Imię	I	II	III	IV	V	VI
Karol	8	6	5	5	6	3
Robert	3	3	4	1	0	4

To się liczy!

W życiu codziennym każdy z nas może się spotkać z sytuacją, kiedy musimy obliczyć średnią arytmetyczną. Jest to ważne np. dla sprzedawców liczących średni zysk ze sprzedaży, a także dla przedsiębiorców liczących średnie wynagrodzenie pracowników czy uczniów, którzy chcą obliczyć średnią ocen uzyskanych na koniec roku szkolnego. Poniższe zadanie pomoże Wam opanować tę umiejętność.

ZADANIE BRANŻOWE

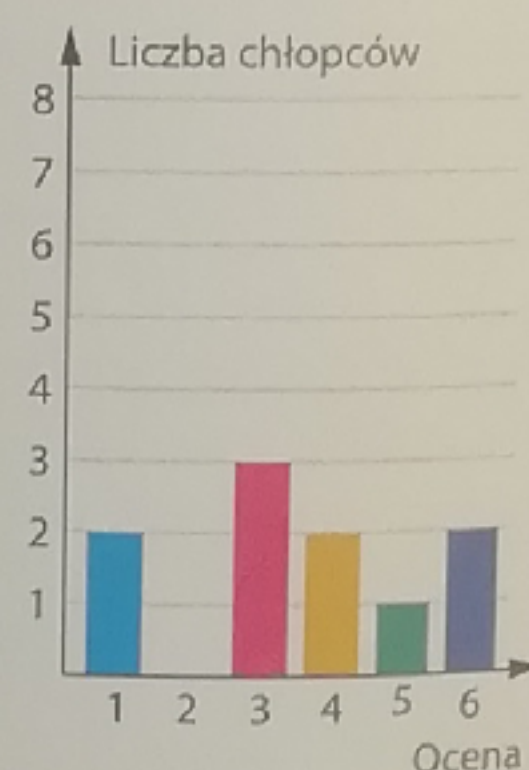
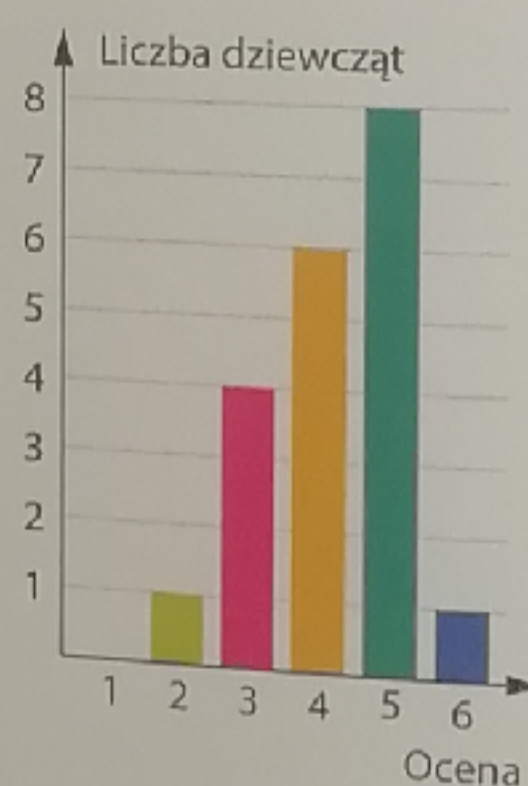
Przyjrzyj się zyskom ze sprzedaży w pewnej firmie handlowej. Oblicz średni miesięczny zysk ze sprzedaży w I półroczu 2019 r.

Zysk ze sprzedaży w kolejnych miesiącach I półroczu 2019 r.					
Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec
30 000 zł	36 000 zł	29 000 zł	41 000 zł	40 000 zł	34 000 zł

PRZYKŁAD 2

Na diagramach słupkowych przedstawiono zestawienie ocen semestralnych z matematyki w pewnej klasie, z podziałem na dziewczęta i chłopców. Oblicz średnią ocen w grupie dziewcząt, w grupie chłopców i w całej klasie.

KROK 1 Odczytujemy z diagramu liczbę dziewcząt: $1 + 4 + 6 + 8 + 1 = 20$ oraz liczbę chłopców: $2 + 3 + 2 + 1 + 2 = 10$. W klasie jest 30 osób.



KROK 2 Obliczamy średnią ocen z matematyki wśród dziewcząt:

$$\bar{x}_d = \frac{0 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 4 \cdot 3 + 6 \cdot 4 + 8 \cdot 5 + 1 \cdot 6}{20} = \frac{84}{20} = 4,2$$

KROK 3 Obliczamy średnią ocen z matematyki wśród chłopców:

$$\bar{x}_c = \frac{2 \cdot 1 + 3 \cdot 3 + 2 \cdot 4 + 1 \cdot 5 + 2 \cdot 6}{10} = \frac{36}{10} = 3,6$$

KROK 4 Obliczamy średnią ocen z matematyki całej klasy:

$$\bar{x}_k = \frac{2 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 7 \cdot 3 + 8 \cdot 4 + 9 \cdot 5 + 3 \cdot 6}{30} = \frac{120}{30} = 4$$

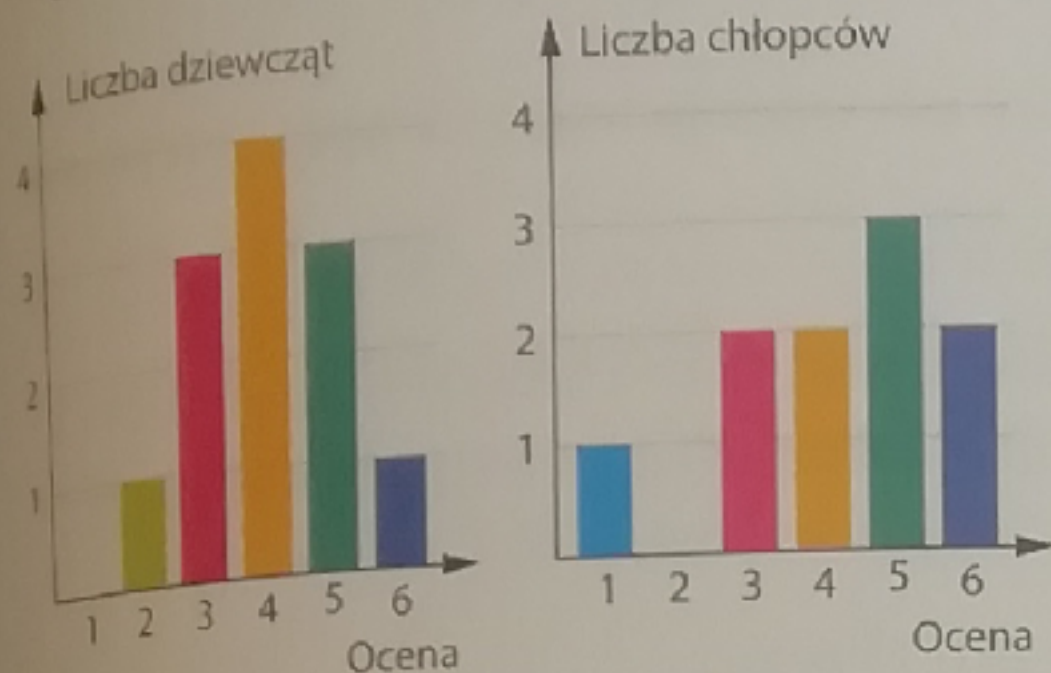
PODPOWIEDŹ

Zauważ, że przy różnej liczbie dziewcząt i chłopców średnia całej klasy nie jest średnią średnich grupy dziewcząt i chłopców:

$$\frac{4,2 + 3,6}{2} \neq 4$$

ĆWICZENIE 2

Na diagramach słupkowych przedstawiono zestawienie ocen semestralnych z języka polskiego w pewnej klasie, z podziałem na dziewczęta i chłopców. Oblicz średnią ocen w grupie dziewcząt, w grupie chłopców i w całej klasie.



PRZYKŁAD 3

Pewna firma zatrudnia pięć osób. Średnia zarobków miesięcznych pracowników wynosi 3200 zł netto. Cztery osoby zarabiają odpowiednio: 3600 zł, 3600 zł, 2900 zł i 2500 zł netto. Oblicz wysokość zarobków piątego pracownika.

KROK 1 Oznaczamy przez x_5 wysokość zarobków piątego pracownika.

KROK 2 Układamy równanie z wykorzystaniem informacji o średnich zarobkach:

$$\frac{3600 + 3600 + 2900 + 2500 + x_5}{5} = 3200$$

KROK 3 Rozwiązujemy równanie:

$$\frac{3600 + 3600 + 2900 + 2500 + x_5}{5} = 3200 \quad | \cdot 5$$

$$12600 + x_5 = 16000 \quad | -12600$$

$$x_5 = 3400$$

Piąty pracownik zarabia 3400 zł netto.

ĆWICZENIE 3

3.1. W pewnej firmie zatrudnionych jest 11 pracowników, w tym jeden kierownik. Siedmiu z nich zarabia po 2350 zł, dwóch po 2950 zł, a jeden 3600 zł. Ile zarabia kierownik, jeśli średnia zarobków w firmie to 2750 zł?

3.2. Od 1 do 10 maja Adam mierzył codziennie o godzinie 12:00 temperaturę powietrza. 1, 3, 6 i 7 maja wynosiła ona 12°C, 2, 4 i 8 maja wynosiła 15°C, a 5 i 9 wynosiła 16°C. Ile wynosiła temperatura 10 maja, jeśli średnia w ciągu pierwszych dziesięciu dni maja była równa 14°C?

ZADANIA

Zbiór zadań, s. 220

1. Oblicz średnią danych liczb.

a) 8, 2, 1, 6, 4, 3

b) 3, 6, 9, 12, 4, 3, 0, 3

c) 7, 6, 5, 8, 9, 7, 7, 3, 7, 3, 4

d) 101, 102, 103, 104, 105, 106

2. Do zestawu liczb 3, 5, 7, 9 dopisz jedną tak, aby ich średnia była równa:

a) 11,

b) 15,

c) -20,

d) -23.

3. W pewnej firmie zatrudniającej 15 osób średnie miesięczne wynagrodzenie wynosi 3800 zł netto. Oblicz średnie wynagrodzenie netto wszystkich pracowników, jeśli firma dodatkowo przyjmie do pracy:

a) stażystę z wynagrodzeniem miesięcznym 2200 zł netto,

b) trzech stażystów z wynagrodzeniem miesięcznym po 2300 zł netto każdy.

ZADANIA BRANŻOWE

4. Napiwki w pewnej restauracji są równo dzielone między wszystkich kelnerów. Na podstawie informacji z tabeli oblicz kwotę, jaką każda osoba otrzyma w podanych dniach.

Kwoty napiwków każdego kelnera w kolejnych dniach				
Dzień	Osoba			
	Ania	Tomek	Wiktor	Jarek
Czwartek	80 zł	120 zł	60 zł	30 zł
Piątek	125 zł	120 zł	90 zł	100 zł
Sobota	110 zł	100 zł	150 zł	80 zł

5. Stawki godzinowe betoniarzy-zbrojarzy w pewnej firmie budowlanej wynoszą odpowiednio: 20 zł, 25 zł, 31 zł i 35 zł za godzinę. Firma ta zatrudnia 25 pracowników - 10 zarabia po 20 zł za godzinę, trzech po 25 zł, pięciu po 31 zł, a pozostali po 35 zł. Oblicz, ile w tej firmie wynosi:

a) średnia stawka godzinowa zarobków betoniarzy-zbrojarzy,

b) średnie miesięczne wynagrodzenie tych pracowników (do obliczeń przyjmij, że miesiąc ma 21 dni roboczych po 8 godzin).

6. Właściciel sklepu zaczął sprzedawać artykuły metalowe w półkilogramowych zestawach. Każdy z nich składał się z pięciu rodzajów produktów po 100 g. Cenę zestawu ustalił na 13 zł. O ile wyższą ustalił cenę 1 kg tych produktów, jeśli 1 kg gwoździ kosztuje 30 zł, śrub - 35 zł, wkrętów - 20 zł, nakrętek - 25 zł, a podkładek - 15 zł?