

statystyka matematyczna - ćwiczenia
informatyka i ekonometria 2 rok
lista 1

1. Waga przedszkolaków (w kg) wynosi: 20,24,24,23,20,22,24,23,24,19. Ile wynosi dominanta, a ile mediana wagi przedszkolaków i co one oznaczają?
2. Podczas 13 sesji giełdowych w czerwcu 1994 r. akcje spółki "BIG" osiągały następującą wartość (w tys. zł): 126, 127, 115, 111, 100, 90, 99, 89, 81, 73, 80, 83, 79. Wyznacz wartość mediany oraz podaj jej interpretację.
3. Dane są trzy próbki:
 - a) próbka I: 11, 19, 13, 9, 27, 30, 12, 8, 15;
 - b) próbka II: 15, 19, 6, 7, 13, 27, 10, 5, 30;
 - c) próbka III: 13, 6, 29, 7, 31, 12, 4, 14, 18. Wyznaczyć medianę w każdej z próbek. Jakie zalety i wady mediany można tu zaobserwować?
4. Czterech studentów ma po 20 lat, a sześciu po 22 lata. Ile wynosi średnia arytmetyczna wartość wieku, a ile mediana i co one oznaczają?

5. Strukturę rodzin według liczby członków rodziny w miejscowości L charakteryzuje poniższy rozkład:

Liczba członków rodziny	2	3	4	5	6	7	8
Odsetek rodzin	15	30	20	15	10	5	5

Za pomocą miar przeciętnych scharakteryzuj ten rozkład. Wyniki zinterpretuj.

6. Poniższa tabela przedstawia czas poświęcony w ciągu tygodnia przez studentów na pracę w czytelniku:

Czas (w godz.)	2-5	5-8	8-11	11-14	14-17
Liczba studentów	2	3	10	8	2

Obliczyć średnią arytmetyczną, medianę, kwartyle i dominantę oraz zinterpretować wyznaczone wielkości.

7. Mediana wieku zatrudnionych w pewnym przedsiębiorstwie zawarta jest w przedziale 40-45 lat i wynosi 44 lata. W przedziale mediany mieści się 25 pracowników. W zbiorowości zatrudnionych w tym przedsiębiorstwie 40 pracowników liczy mniej niż 40 lat. Ilu pracowników jest zatrudnionych w tym przedsiębiorstwie?
8. Dana jest waga (w gramach) pewnego towaru: 79, 90, 66, 84, 63, 64, 85, 80, 60, 41, 59, 67, 79, 65, 45, 56, 82, 93, 71, 58, 41, 59, 78, 68, 80, 79, 57, 88, 71, 75, 77, 61, 84, 65, 71, 58, 63, 74, 95, 44. Na podstawie tych danych utworzyć przedziałowy rozkład empiryczny podanej cechy o rozpiętości przedziałów 5, 10, 30. Do każdego szeregu narysować histogram. Który z szeregów najlepiej charakteryzuje rozkład badanej cechy?
9. Oblicz średnią powierzchnię indywidualnego gospodarstwa w pewnym województwie na podstawie poniższych danych:

Powierzchnia gospodarstw w ha	poniżej 2	poniżej 5	poniżej 10	poniżej 15	poniżej 30
skumulowany odsetek gospodarstw	10	18	52	74	90

Największe obszarowo gospodarstwo w tym województwie miało 35 ha. Powierzchnia najmniejszego gospodarstwa wynosi 1 ha.

10. W pewnym zakładzie zbadano pracowników bezpośrednio produkcyjnych pod względem stażu pracy. Okazało się, że 25% tych pracowników pracowało poniżej 6 lat, połowa od 6 do 12, natomiast wśród pozostałych najwyższy staż wynosił 18 lat. Średni staż pracy pracowników inżynieryjno-technicznych wynosił 12 lat. Jaki był średni staż pracy ogółu pracowników, jeżeli wiadomo, że grupa pracowników bezpośrednio produkcyjnych była 3-krotnie liczniejsza niż inżynieryjno-technicznych.

11. W oparciu o poniższe dane ustalić przeciętny czas eksploatacji maszyn:

Czas eksploatacji maszyn (w latach)	Liczba maszyn
do 2	3
do 4	10
do 6	16
do 8	20

12. Zawartość soli (w %) w konserwach ze szprota w pomidorach, produkowanych w Zakładach Rybnych w Gdyni w miesiącu lutym przedstawiała się następująco: 1,46; 1,44; 1,52; 1,44; 1,46; 1,70; 1,72; 1,97; 1,61; 1,55; 1,79; 1,70; 1,55; 1,33; 1,61; 1,97; 1,54; 1,99; 1,96; 1,58; 1,42; 1,53; 1,99; 1,97; 1,99; 1,85; 2,40; 1,70; 1,90.

Na podstawie poniższych danych:

- zbudować szereg rozdzielczy punktowy dla danej cechy;
- zbudować szereg rozdzielczy przedziałowy i narysować histogram.

13. Tabela przedstawia czas dojazdu do pracy (w minutach) pracowników pewnego zakładu:

Czas dojazdu	5-15	15-25	25-35	35-45	45-55	55-65
Liczba pracowników	3	5	25	15	5	2

Wyznaczyć wartości éwiartkowe algebraicznie i graficznie.

14. Z populacji generalnej pobrano 50-elementową próbkę i przebadano ze względu na cechę X. Otrzymano następujące wyniki: 3,6; 5,0; 4,0; 4,7; 5,2; 5,9; 4,5; 5,3; 5,5; 3,9; 5,6; 3,5; 5,4; 5,2; 4,1; 5,0; 3,1; 5,8; 4,8; 4,4; 4,6; 5,1; 4,7; 3,0; 5,5; 6,1; 3,8; 4,9; 5,6; 6,1; 5,9; 4,2; 6,4; 5,3; 4,5; 4,9; 4,0; 5,2; 3,3; 5,4; 4,7; 6,4; 5,1; 3,4; 5,2; 6,2; 4,4; 4,3; 5,8; 3,7.

Dla danej próbki zbudować szereg rozdzielczy przedziałowy, narysować histogram oraz obliczyć średnią arytmetyczną cechy X, jej dominantę i kwartyle.

15. W firmie pracuje 25 osób. Zapytane o wysokość miesięcznych zarobków odpowiedziały w sposób być może trochę wykrętny, ale dla statystyka zrozumiały. Cztery z nich zarabiają nie więcej niż 400 zł, osiem zarabia nie więcej niż 800 zł, piętnaście otrzymuje nie więcej niż 1200 zł oraz dwadzieścia jeden dostaje nie więcej niż 1600 zł. Pozostałe osoby stanowią ściśle kierownictwo firmy, jednak żadna z nich nie zarabia więcej niż 3000 zł. Jaka jest wysokość przeciętnej płacy miesięcznej w tej firmie?

16. W punkcie skupu zwierząt rzeźnych przeprowadzono badanie próbne wagi cieląt. Wiadomo, że mediana wagi cieląt wynosi 44 kg i jest umiejscowiona w przedziale od 40 kg do 50 kg, do którego należy 25 cieląt. Ponadto wiadomo, że w badanej zbiorowości jest 40 cieląt o wadze poniżej 40 kg. Ile liczy cała zbiorowość próbna?

17. Badając absencję pracowników w IV kwartale otrzymano: $\bar{x} = Me = Mo = 11$ dni. Obliczyć, jaki odsetek pracowników opuściło w badanym okresie 8-10 dni, jeśli wiadomo, że największy procent pracowników (40%) opuściło 10-12 dni, 12-14 dni przebywało na zwolnieniu 20%.

18. Czy na podstawie poniższych informacji można obliczyć wartość mediany?

- ogólna liczebność zbiorowości - 150,
- dolna granica przedziału mediany - 10,
- rozpiętość przedziału mediany - 2,
- suma liczebności przedziałów poprzedzających przedział mediany - 60,
- suma liczebności przedziałów wraz z przedziałem mediany - 75.

Wykonaj niezbędne obliczenia.

19. Lekkoatleta A uzyskał w skoku w dal następujące wyniki na zawodach w całym sezonie (w m): 6,82; 6,96; 7,23; 7,05; 7,80; 7,75. Lekkoatleta B, startując na tych samych zawodach, uzyskał takie wyniki, że ich średnia arytmetyczna wyniosła 7,5 m, a suma ich kwadratów 450,2592 m². Który z tych lekkoatletów osiągnął regularniejsze wyniki?

20. Średnia temperatura w kolejnych miesiącach roku 1974 w Warszawie na Okęciu była następująca: -1,2; 2,1; 4,6; 7,3; 11,3; 14,7; 15,8; 18,1; 13,4; 6,6; 3,4; 2,3. Obliczyć średnią temperaturę, medianę, odchylenie standardowe, odchylenie przecietne oraz współczynnik zmienności i asymetrii (przyjąć, że wszystkie miesiące są tej samej długości).

21. Średni kurs akcji spółki A w pierwszym tygodniu lipca wynosił 73,20 zł, a odchylenie standardowe 5,45 zł. W drugim tygodniu lipca na kolejnych sesjach notowania spółki A były następujące: 72 zł, 74 zł, 78 zł, 80 zł, 75 zł. Obliczyć średni kurs akcji spółki A i odchylenie standardowe kursu w dwóch pierwszych tygodniach lipca.

22. Po dokonaniu analizy wyników z egzaminu dla 50 kandydatów na członków rad nadzorczych ustalono, że łączna liczba punktów uzyskanych przez nich na egzaminie wynosiła 6508, a suma kwadratów liczby punktów uzyskanych przez poszczególnych kandydatów była równa 871 460. Wiedząc dodatkowo, że współczynnik zmienności czasu przygotowania kandydatów do egzaminu wynosi 30,7% ustalić, która z badanych cech (czas przygotowania czy wynik) wykazała większe zróżnicowanie.

23. W dwóch hurtowniach przeprowadzono badanie pracowników pod względem dotychczasowego stażu pracy. Otrzymano następujące wyniki:
hurtownia I: $\bar{x}=14$ lat, $V_s=20\%$;
hurtownia II: $\bar{x}=10$ lat, $V_s=25\%$.
Oblicz współczynnik zmienności dla całej zbiorowości robotników, jeśli w hurtowni I było zatrudnionych 120 osób, a w hurtowni II 80 osób.

24. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej zanotował temperaturę w ciągu kolejnych dni kwietnia 1999 r. w Warszawie:

Temperatura w C	0	2	6	8	13	15	17	20	23	25	27
Liczba dni	2	3	3	4	5	6	2	2	1	1	1

- Obliczyć odchylenie przeciętne temperatury kolejnych dni w kwietniu.
 - Obliczyć odchylenie ćwiartkowe temperatury kolejnych dni w kwietniu.
 - Obliczyć odchylenie standardowe temperatury w kolejnych dniach kwietnia.
 - Wyznaczyć typowy obszar zmienności temperatury dziennej.
 - Ile dni kwietnia miało temperatury typowe?
25. Każda z pięciu hodowli owiec zespołu hodowlanego dostarczyła dane dotyczące swojej hodowli:

Liczba owiec w stadzie	Przeciętne roczne ilość wełny od jednej owcy w stadzie (w kg)	Wariancja rocznej ilości wełny od jednej owcy w stadzie
80	3,2	0,04
60	2,8	0,03
100	2,6	0,03
80	2,9	0,02
120	3,0	0,01

Obliczyć średnią arytmetyczną i wariancję rocznej ilości wełny od 1 owcy w całym zespole hodowlanym.

26. Rozkład jednostkowych kosztów produkcji wyrobu jest lewostronnie asymetryczny o współczynniku skośności równym -1. Odchylenie standardowe kosztu jednostkowego wynosi 2 tys. zł, a najczęściej spotykany koszt 42 tys. zł. Wyprodukowano 1000 sztuk wyrobu. Obliczyć średni koszt jednostkowy wyrobu i łączny koszt 1000 wyrobów.
27. Wiadomo, że różnica pomiędzy płacą średnią w oświacie a płacą dominującą wynosi 17,5 zł. Połowa pracowników oświaty otrzymuje płacę niższą aniżeli 450 zł, przy średniej wynoszącej 420 zł. Czy powyższe wyniki są możliwe, jeśli założy się, że rozkład płac pracowników oświaty jest umiarkowanie asymetryczny. Odpowiedź uzasadnij.
28. Na podstawie danych zawartych w poniższym szeregu rozdzielczym:
- ocenić zróżnicowanie opisanej zbiorowości za pomocą odchylenia standardowego i współczynnika zmienności;
 - wyznaczyć empiryczny obszar zmienności;
 - ocenić siłę i kierunek asymetrii w badanej grupie.

Liczba reklamacji	0	1	2	3	4	5
Liczba sklepów	5	15	25	30	15	10

29. Zastosuj odpowiednie parametry w celu scharakteryzowania asymetrii rozkładu pracowników finansów i ubezpieczeń według wysokości wynagrodzeń we wrześniu 1993 r., jeśli dane są następujące informacje:
- wynagrodzenie 25% najniższych zarabiających nie przekracza 3,5 mln (starych zł),
 - 25% pracowników zarabia powyżej 7 mln (starych zł),
 - wynagrodzenie połowy pracowników wynosi co najmniej 4,5 mln (starych zł).

30. Strukturę wiekową zbiorowości w pewnym osrodku wczasowym w sierpniu 1995r. przedstawia szereg:

Wiek w latach	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	ogółem
Liczba osób	12	16	24	30	18	100

Przeprowadź wszechstronną analizę przedstawionego szeregu.

31. Tabela przedstawia procentową zawartość skrobii w każdym z 80 ziemniaków wylosowanych z partii ziemniaków.

Zawartość skrobii (w %)	9-11	11-13	13-15	15-17	17-19	19-21	21-23	23-25
Liczba ziemniaków	1	2	7	20	30	16	3	1

Obliczyć średnią arytmetyczną dla przedstawionego szeregu rozdzielczego, jego medianę, modę, odchylenie standardowe, odchylenie przeciętne oraz współczynnik zmienności i asymetrii.

32. W dwunastu sklepach spożywczych przeprowadzono badanie dotyczące miesięcznych kosztów handlowych i otrzymano następujący rozkład:

Koszty w tys. zł	1-3	3-5	5-7	7-9	9-11
Liczba sklepów	10	20	30	110	30

Z analogicznego badania kosztów handlowych przeprowadzonego wśród sklepów handlujących artykułami gospodarstwa domowego otrzymano następujące syntetyczne charakterystyki: $\bar{x} = 5$ tys. zł, $V_s = 20\%$, $A_s = +0,3$. Dokonać wszechstronnej analizy porównawczej badanych sklepów pod względem wysokości kosztów handlowych.