

1. Jaka jest różnica między cechą skokową i ciągłą — podać przykłady każdej z nich.
2. Wymienić typy cech i podać po jednym przykładzie.
3. Podać przynajmniej trzy nazwy rozkładów cech i jakiego typu są to cechy.
4. Podać znane nazwy rozkładów cech i jakiego typu są to cechy.
5. Podać dwa przykłady cech o rozkładzie dwumianowym.
6. Podać dwa przykłady cech o rozkładzie normalnym.
7. Podać dwa przykłady cech o rozkładzie Poissona.
8. Zmienna losowa X ma rozkład $N(10, 25)$. Obliczyć $P\{|X - 10| \leq 10\}$.
9. Zmienna losowa X ma rozkład $N(10, 25)$. Obliczyć $P\{|X - 10| \leq 5\}$.
10. Zmienna losowa ma rozkład $N(20, 4)$. Ile wynosi $P\{X \in (16, 24)\}$?
11. Zmienna losowa ma rozkład $N(10, 4)$. Ile wynosi $P\{X \in (8, 12)\}$?
12. Zmienna losowa ma rozkład $N(15, 9)$. Ile wynosi $P\{X \in (12, 18)\}$?
13. Zmienna losowa ma rozkład $N(150, 16)$. Ile wynosi $P\{X \in (142, 158)\}$?
14. $X \sim N(100, 100)$. Ile wynosi $P\{X \in (90, 110)\}$?
15. $X \sim N(120, 64)$. Ile wynosi $P\{X \in (104, 136)\}$?
16. Cecha X ma rozkład $N(12, 16)$. Bez użycia tablic obliczyć $P\{X \in (8, 16)\}$?
17. Cecha X ma rozkład $N(12, 16)$. Bez użycia tablic obliczyć $P\{X \in (4, 20)\}$?
18. Szacuje się, że średnia cena detaliczna pewnego artykułu wynosi 15 zł. Zakładając, że cena ma rozkład normalny uzasadnij, czy można przyjąć, że cena 98% tych artykułów przekracza 15 zł?
19. W jaki sposób można sprawdzić założenie o normalności.
20. W jakim celu stosuje się w praktyce uśrednianie wartości pewnej cechy.
21. Wymienić rozkłady pojawiające się we wnioskowaniu statystycznym, a związane z rozkładem normalnym.
22. Kiedy można stosować we wnioskowaniu statystycznym rozkład t .
23. Kiedy można stosować we wnioskowaniu statystycznym rozkład *chi-kwadrat*.
24. Jeden z badaczy traktuje wielkość zarobków jako cechę ciągłą, zaś drugi jako skokową. Który z nich ma rację i dlaczego?
25. Jeden z badaczy traktuje wzrost jako cechę jakościową, zaś drugi jako skokową. Który z nich ma rację i dlaczego?
26. Jeden z badaczy traktuje wzrost jako cechę ciągłą, zaś drugi jako skokową. Który z nich ma rację i dlaczego?
27. Jeden z badaczy traktuje wiek jako cechę ciągłą, zaś drugi jako skokową. Który z nich ma rację i dlaczego?
28. Jeden z badaczy traktuje wagę jako cechę ciągłą, zaś drugi jako jakościową. Który z nich ma rację i dlaczego?
29. Jeden z badaczy traktuje wagę jako cechę ciągłą, zaś drugi jako skokową. Który z nich ma rację i dlaczego?
30. Jeden z badaczy traktuje czas operacji bankowych jako cechę ciągłą, zaś drugi jako skokową. Który z nich ma rację i dlaczego?
31. Jaka jest różnica między pojęciami zbiorowość statystyczna i populacja?
32. Omówić pojęcie populacji w badaniach statystycznych.
33. Co to jest populacja?
34. Co to jest próba reprezentatywna?

35. Jakie są zasady pobierania prób reprezentatywnych?
36. Co to jest wnioskowanie statystyczne?
37. Jakie są podstawowe różnice między populacją i próbą?
38. Populacja i próba: wymienić przynajmniej dwie zasadnicze różnice.
39. Podać przykład próbki niereprezentatywnej dla oszacowania zróżnicowania zarobków ludzi w Polsce.
40. Podać przykład próbki niereprezentatywnej dla oszacowania średnich zarobków ludzi w Polsce.
41. Podać przykład próbki niereprezentatywnej dla oszacowania zróżnicowania wzrostu wszystkich kobiet w Polsce.
42. Podać przykład próbki niereprezentatywnej dla oszacowania średniego wzrostu wszystkich kobiet w Polsce.
43. Co wpływa na jakość wnioskowania statystycznego.
44. Jakie są źródła błędów we wnioskowaniu statystycznym.
45. Podać przynajmniej dwa źródła błędów we wnioskowaniu statystycznym.
46. Co to jest estymator.
47. Co to znaczy, że estymator jest precyzyjny.
48. Podać przynajmniej dwa różne oszacowania średniej wartości cechy.
49. Co to jest przedział ufności?
50. Podać określenie przedziału ufności.
51. Co rozumiemy pod pojęciem przedziału ufności?
52. Co to jest poziom ufności?
53. Jaka jest interpretacja poziomu ufności?
54. Od jakich czynników i jak zależy długość przedziału ufności? Czy prowadzący doświadczenie może mieć wpływ na długość przedziału ufności?
55. Podać dwa sposoby skrócenia przedziału ufności?
56. Wymienić przynajmniej dwa czynniki wpływające na długość przedziału ufności. Jak te czynniki zmieniają długość przedziału ufności?
57. Na podstawie badań uzyskano dla średniej następujący przedział ufności (2, 13). Czy można uznać, że średnia w populacji jest równa 7 i dlaczego?
58. Na podstawie badań uzyskano dla średniej następujący przedział ufności (2, 13). Czy można uznać, że średnia w populacji jest równa 17 i dlaczego?
59. Uzyskano 95-cio procentowy przedział ufności dla różnicy średnich: (1.23, 7.90). Czy na tej podstawie można uznać, że badane średnie nie różnią się?
60. Na podstawie pewnych badań otrzymano przedział ufności dla różnicy dwóch wartości średnich postaci $(-1.23, -0.07)$. Czy można uznać, że średnie nie różnią się i dlaczego.
61. Na podstawie pewnych badań otrzymano przedział ufności dla różnicy dwóch wartości średnich postaci $(-1.23, 0.07)$. Czy można uznać, że średnie nie różnią się i dlaczego.
62. Na podstawie badań uzyskano dla różnicy średnich następujący przedział ufności (2, 13). Czy można uznać, że średnie są równe i dlaczego?
63. Na podstawie badań uzyskano dla frakcji następujący przedział ufności (0.5, 0.8). Czy można uznać, że frakcja w populacji wynosi 0.34 i dlaczego?
64. Na podstawie badań uzyskano dla ilorazu wariancji następujący przedział ufności (5, 8). Czy można uznać, że wariancje są równe i dlaczego?
65. Co to jest hipoteza statystyczna?
66. Co rozumiemy pod pojęciem hipotezy statystycznej?

67. Podać przykład hipotezy statystycznej oraz przykład hipotezy, która nie jest statystyczna.
68. Co rozumiemy pod pojęciem testu statystycznego?
69. Co to jest błąd I rodzaju?
70. Jaki błąd wnioskowania nazywamy błędem I rodzaju?.
71. Co to jest poziom istotności?
72. Jaka jest interpretacja poziomu istotności?
73. Co to jest błąd II rodzaju?
74. Co to jest moc testu?
75. Zinterpretować wniosek: odrzucono weryfikowaną hipotezę na poziomie istotności 0.05?
76. W procesie weryfikacji pewnej hipotezy H_0 pakiet statystyczny podał p -value równe 0.00002134. Jaka jest interpretacja tej liczby i jak na jej podstawie wnioskować o prawdziwości hipotezy H_0 ?
77. W procesie weryfikacji pewnej hipotezy H_0 pakiet statystyczny podał p -value równe 0.2134. Jaka jest interpretacja tej liczby i jak na jej podstawie wnioskować o prawdziwości hipotezy H_0 ?
78. Jakie założenia muszą być spełnione, by hipotezę dotyczącą różnicy między średnimi dwóch populacji można było weryfikować testem Studenta? Jak można te założenia sprawdzić?
79. Jakim testem można zweryfikować hipotezę $H_0 : \mu = \mu_0$.
80. Jakim testem można zweryfikować hipotezę $H_0 : \sigma^2 = \sigma_0^2$.
81. Podać hipotezy, które można testować testem F -Fishera-Snedecora.
82. Podać hipotezy, które można testować testem t -Studenta.
83. Sformułować przynajmniej dwie hipotezy weryfikowane testem t .
84. W wyniku weryfikacji na podstawie $n = 20$ danych hipotezy $H_0 : \mu = 129.45$ uzyskano $t_{\text{emp}} = 5.2145$. Czy weryfikowaną hipotezę należy odrzucić i dlaczego?
85. W wyniku weryfikacji hipotezy $H_0 : \mu = 13$ uzyskano *significance level* równy 0.00053. Czy weryfikowaną hipotezę należy odrzucić i dlaczego?
86. W wyniku weryfikacji hipotezy $H_0 : \mu = 645$ uzyskano *significance level* równy 0.34502. Czy weryfikowaną hipotezę należy odrzucić i dlaczego?
87. W wyniku weryfikacji hipotezy $H_0 : \mu = 56$ uzyskano *significance level* równy 0.01423. Czy weryfikowaną hipotezę należy odrzucić i dlaczego?
88. W wyniku weryfikacji na podstawie $n = 100$ danych hipotezy $H_0 : p = 0.72$ uzyskano $u_{\text{emp}} = -0.932$. Czy weryfikowaną hipotezę należy odrzucić i dlaczego?
89. W wyniku weryfikacji hipotezy $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ uzyskano *significance level* równy 0.00000. Czy weryfikowaną hipotezę należy odrzucić i dlaczego?
90. W wyniku weryfikacji hipotezy $H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ uzyskano *significance level* równy 0.52480. Czy weryfikowaną hipotezę należy odrzucić i dlaczego?
91. W wyniku weryfikacji hipotezy $H_0 : \mu_1 \geq \mu_2$ uzyskano *significance level* równy 0.87450. Czy weryfikowaną hipotezę należy odrzucić i dlaczego?
92. Sformułować hipotezy weryfikowane testem analizy wariancji.
93. Wymienić założenia formułowane w analizie wariancji.
94. Co to są porównania szczegółowe (wielokrotne).
95. Wymienić założenia i weryfikowane hipotezy w dwuczynnikowej analizie wariancji.
96. Co mierzy współczynnik korelacji?
97. Jaka jest interpretacja współczynnika korelacji?
98. Jakie wartości może przyjmować współczynnik korelacji i jaka jest ich interpretacja?

99. Co to znaczy, że współczynnik korelacji między zmiennymi X i Y wynosi zero?
100. Jakich założeń wymaga test współczynnika korelacji Pearsona?
101. Jaką postać ma liniowa funkcja regresji, gdy współczynnik korelacji między zmiennymi X i Y wynosi zero?
102. Na podstawie obliczeń uzyskano współczynnik korelacji równy -0.97 . Jak można zinterpretować tę wartość?
103. Na podstawie obliczeń uzyskano współczynnik korelacji równy 1.09 . Jak można zinterpretować tę wartość?
104. W badaniu wpływu długości czasu (w latach) pracy (X) pewnego urzędnika na przeciętny czas (w miesiącach) bezawaryjnej pracy (Y) tego urzędnika na podstawie obserwacji dziesięciu maszyn uzyskano współczynnik korelacji $r_{\text{emp}} = -0.9983$. Czy można na tej podstawie przyjąć, że istnieje zależność między długością czasu pracy i przeciętnego czasu pracy bezawaryjnej?
105. W dwudziestu gospodarstwach wiejskich badano zależność między spożyciem ziemniaków (cecha X) i artykułów zbożowych (cecha Y). Uzyskano współczynnik korelacji $r_{\text{emp}} = -0.9983$. Czy można na tej podstawie przyjąć, że istnieje zależność między spożyciem ziemniaków i artykułów zbożowych?
106. Do czego służy analiza regresji?
107. Co to jest funkcja regresji?
108. Wymienić założenia i weryfikowane hipotezy w analizie regresji.
109. W jaki sposób można zbadać jakość dopasowania funkcji regresji.
110. Co to jest analiza residualna.
111. Podać interpretację współczynnika regresji w liniowym równaniu regresji?
112. Podać interpretację współczynnika regresji w równaniu $y = ax + b + \varepsilon$?
113. W gospodarstwach wiejskich badano zależność między spożyciem ziemniaków w kilogramach (cecha X) i artykułów zbożowych w kilogramach (cecha Y). Uzyskano następujące równanie regresji: $y = -1.023x + 0.769$. Zinterpretować współczynnik -1.023 równania regresji.
114. W badaniu wpływu długości czasu (w latach) pracy (X) pewnego urzędnika na przeciętny czas (w miesiącach) bezawaryjnej pracy (Y) tego urzędnika uzyskano następujące równanie regresji: $y = -0.54x + 24.34$. Zinterpretować współczynnik -0.54 równania regresji.
115. W gospodarstwach wiejskich badano zależność między spożyciem ziemniaków (cecha X) i artykułów zbożowych (cecha Y). Dla $x = 0.5$ uzyskano na podstawie funkcji regresji następujący przedział ufności $(0.34, 0.61)$. Zinterpretować ten wynik.
116. W gospodarstwach wiejskich badano zależność między spożyciem ziemniaków (cecha X) i artykułów zbożowych (cecha Y). Dla $x = 0.5$ uzyskano na podstawie funkcji regresji następujący przedział predykcji $(0.28, 0.69)$. Zinterpretować ten wynik.
117. Na podstawie wylosowanej grupy pracowników wykryto zależność między wiekiem (X) pracownika, a liczbą spędzanych dziennie godzin w firmie. Ilościowy opis zależności przedstawia się następująco: $\hat{y} = 15 - 0.05x$. Ile godzin krócej spędza pracownik w firmie, gdy zestarzeje się trzy lata?
118. W pewnym gospodarstwie wiejskim badano w ciągu dziesięciu kolejnych lat przeciętne dzienne spożycie ziemniaków w kg (X) i wielkość spożycia artykułów zbożowych w kg (Y) przypadającą na jednego członka rodziny. Badaną zależność opisano za pomocą liniowej funkcji regresji: $\hat{y} = 0.6 - 0.04x$. Średnio o ile zmienia się spożycie artykułów zbożowych, gdy spożycie ziemniaków maleje o 0.5 kg ?
119. Co to jest indeks Fishera zmian cen?
120. Co to jest indeks Fishera zmian ilości?
121. Co to jest indeks Laspayersa zmian cen?
122. Co to jest indeks Laspayersa zmian ilości?
123. Co to jest indeks Paaschego zmian cen?

124. Co to jest indeks Paaschego zmian ilości?
125. Co to jest indeks zmian wartości.
126. Jaka jest zależność między indeksami zmian wartości, ilości oraz cen.
127. W jaki sposób można oszacować przeciętne tempo zmian na przestrzeni kilku lat.
128. Co to jest indeks łańcuchowy.
129. Co to jest indeks jednopodstawowy.

130. Co to jest trend?
131. Co to są wahania okresowe?
132. Do czego służy metoda średnich ruchomych?
133. Jak można oszacować wielkość wahań okresowych?
134. Jak wykonuje się prognozę w szeregu czasowym, w którym występuje zjawisko wahań okresowych?
135. Jaką metodą można wyznaczyć trend?
136. Na czym polega metoda średnich ruchomych?
137. W jaki sposób można oszacować długość cyklu wahań okresowych?

138. Co to jest szereg rozdzielczy.
139. Co to jest histogram.
140. Wymienić przynajmniej trzy mierniki położenia próby.
141. Co to jest dolny kwartył.
142. Co to jest górny kwartył.
143. Co to jest mediana.
144. Co to jest dominanta.
145. Jaka jest wzajemna relacja między średnią, medianą i dominantą.
146. Wymienić mierniki rozproszenia cechy.
147. Co mierzy rozstęp?
148. Co mierzy odchylenie standardowe?
149. Co mierzy wariancja?
150. Co mierzy współczynnik zmienności?
151. Jaki wskaźnik mierzy względną zmienność cechy w stosunku do jej średniej.
152. Co to jest typowy obszar zmienności.
153. Jaki procent populacji zawiera się w typowym obszarze zmienności.
154. Jaki procent populacji zawiera się między kwartylami
155. Co można powiedzieć o asymetrii cechy, jeżeli mediana jest średnią z pozostałych kwartyli.
156. Co można powiedzieć o asymetrii cechy, jeżeli mediana jest mniejsza od średniej?
157. Co można powiedzieć o asymetrii cechy, jeżeli mediana leży bliżej dolnego kwartyła niż górnego?
158. Co można powiedzieć o skośności cechy, jeżeli mediana jest większa od średniej.
159. Jaki jest zakres zmienności współczynnika koncentracji.
160. Co to jest współczynnik koncentracji Lorentza.
161. W jaki sposób wyznacza się współczynnik koncentracji Lorentza.
162. Dla pewnego rocznika studentów średni wynik ze statystyki wynosi 3.57 oraz mediana 3.28. Czy większość studentów ma ocenę ze statystyki większą od średniej czy nie? Odpowiedź uzasadnić.
163. Wiadomo, że 20% pracowników pewnej firmy zarabia poniżej 15 tys. zł. oraz że mediana rozkładu płac tych pracowników wynosi 30 tys. zł. Jaki procent pracowników zarabia powyżej 15 tys. zł, ale nie więcej niż 30 tys. zł?
164. Podaj trzy wartości, dla których mediana jest mniejsza od średniej, ale tak by najmniejsza wartość była równa liczbie liter Pani/Pana nazwiska.

165. Oszacować wadliwość procesu produkcyjnego wiedząc, że jeżeli na 20 przebadanych wyrobów stwierdzono dwa braki.
166. Oszacować procent psujących się w transporcie owoców wiedząc, że wśród 18 przebadanych owoców były 3 zepsute.
167. Maszyna ustawiona jest tak, by produkowała kulki łożyskowe o średnicy 1 cm. Pomiar dziesięciu wylosowanych z produkcji kulek dała $t_{emp} = 2.458$. Czy można uznać, że maszyna nie rozregulowała się w trakcie pracy?
- opisać badaną cechę;
 - sformułować odpowiednie założenia;
 - sformułować odpowiednią hipotezę;
 - zweryfikować sformułowaną hipotezę;
 - sformułować odpowiedni wniosek.
168. Badano zgodność średniego dziennego zużycia wody w pewnej fabryce z normą wynoszącą 1000 m^3 . Przez 100 dni notowano zużycie wody i otrzymano wartość odpowiedniej statystyki 1.543.
- opisać badaną cechę;
 - sformułować odpowiednie założenia;
 - sformułować odpowiednią hipotezę;
 - zweryfikować sformułowaną hipotezę;
 - sformułować odpowiedni wniosek.
169. Wykładowca uważa, że co najmniej 60% studentów zaliczy przedmiot w pierwszym terminie. Na podstawie dotychczasowych wyników 600 studentów uzyskano wartość odpowiedniej statystyki testowej $u_{emp} = -2.879$. Czy można uznać, że odsetek studentów podany przez wykładowcę nie jest zawyżony?
- opisać badaną cechę;
 - sformułować odpowiednie założenia;
 - sformułować odpowiednią hipotezę;
 - zweryfikować sformułowaną hipotezę;
 - sformułować odpowiedni wniosek.
170. Producent twierdzi, że w okresie gwarancyjnym psuje się co najwyżej 5% pralek. Wśród 50 sprzedanych pralek zanotowano ilość pralek wymagających naprawy w okresie gwarancyjnym i na podstawie tych wyników uzyskano $u_{emp} = 2.879$. Czy można uznać, że wartość podana przez producenta nie jest zaniżona?
- opisać badaną cechę;
 - sformułować odpowiednie założenia;
 - sformułować odpowiednią hipotezę;
 - zweryfikować sformułowaną hipotezę;
 - sformułować odpowiedni wniosek.
171. Wśród 50 sprzedanych telewizorów typu *A* oraz wśród 35 sprzedanych telewizorów typu *B* zanotowano ilości telewizorów wymagających naprawy w okresie gwarancyjnym. Na podstawie tych wyników uzyskano $u_{emp} = 2.879$. Czy można na tej podstawie uznać, że awaryjność obu typów telewizorów jest taka sama?
- opisać badaną cechę;
 - sformułować odpowiednie założenia;
 - sformułować odpowiednią hipotezę;
 - zweryfikować sformułowaną hipotezę;
 - sformułować odpowiedni wniosek.
172. Spośród uczniów pewnego liceum wylosowano piętnastu z klas pierwszych oraz dwunastu z klas drugich i obliczono średnią ocen uzyskanych w semestrze dla każdego z uczniów. Na podstawie uzyskanych wyników obliczono $t_{emp} = 0.528$. Czy osiągnięcia klas pierwszych i klas drugich można uznać za takie same?
- opisać badaną cechę;
 - sformułować odpowiednie założenia;
 - sformułować odpowiednią hipotezę;

- d) zweryfikować sformułowaną hipotezę;
 - e) sformułować odpowiedni wniosek.
- 173.** W celu zbadania czy osiągnięcia klas pierwszych i klas drugich pewnego liceum można uznać za takie same wykosowano piętnastu uczniów z klas pierwszych oraz dwunastu z klas drugich i obliczono średnią ocen uzyskanych w semestrze dla każdego z uczniów. Na podstawie tak uzyskanych wyników otrzymano wartość odpowiedniej statystyki testowej równą -6.923 .
- a) opisać badaną cechę;
 - b) sformułować odpowiednie założenia;
 - c) sformułować odpowiednią hipotezę;
 - d) zweryfikować sformułowaną hipotezę;
 - e) sformułować odpowiedni wniosek
- 174.** Dwie dwudziestoosobowe grupy chorych poddano kuracji: pierwszą grupę metodą A , natomiast drugą metodą B . Zanotowano liczbę osób, które wyzdrowiały i uzyskano $u_{emp} = 2.879$. Czy obie metody leczenia można uznać za jednakowo skuteczne?
- a) opisać badaną cechę;
 - b) sformułować odpowiednie założenia;
 - c) sformułować odpowiednią hipotezę;
 - d) zweryfikować sformułowaną hipotezę;
 - e) sformułować odpowiedni wniosek.
- 175.** Porównywano ceny jednego kilograma cukru w dziesięciu różnych miastach. W każdym z miast zebrano informacje z dziewięciu sklepów. Po wykonaniu obliczeń uzyskano wartość odpowiedniej statystyki testowej równą 17.231 .
- a) opisać badaną cechę;
 - b) sformułować odpowiednie założenia;
 - c) sformułować odpowiednią hipotezę;
 - d) zweryfikować sformułowaną hipotezę;
 - e) sformułować odpowiedni wniosek
- 176.** Porównywany jest średni ciężar sześciu grup królików. Na podstawie badania ciężaru jedenastu królików z każdej grupy uzyskano wartość odpowiedniej statystyki testowej równą 4.296 .
- a) opisać badaną cechę;
 - b) sformułować odpowiednie założenia;
 - c) sformułować odpowiednią hipotezę;
 - d) zweryfikować sformułowaną hipotezę;
 - e) sformułować odpowiedni wniosek
- 177.** Porównywano ceny jednego kwiatu róży ogrodowej w pięciu różnych miastach. W każdym z miast zebrano informacje z ośmiu kwiaciarni. Po wykonaniu obliczeń uzyskano wartość odpowiedniej statystyki testowej równą 17.231 .
- a) opisać badaną cechę;
 - b) sformułować odpowiednie założenia;
 - c) sformułować odpowiednią hipotezę;
 - d) zweryfikować sformułowaną hipotezę;
 - e) sformułować odpowiedni wniosek
- 178.** Trzech nauczycieli statystyki oceniało w skali punktowej prace dziesięciu wylosowanych uczniów. W wyniku obliczeń otrzymano $F_{emp} = 4.893$. Czy można uznać, że wszyscy trzej nauczyciele są jednakowo surowi w swoich ocenach?
- a) opisać badaną cechę;
 - b) sformułować odpowiednie założenia;
 - c) sformułować odpowiednią hipotezę;
 - d) zweryfikować sformułowaną hipotezę;
 - e) sformułować odpowiedni wniosek.
- 179.** Badano istnienie zależności między zaplanowanym i wykonanym funduszem na akcję socjalną. Na podstawie badania dziesięciu zakładów pracy uzyskano wartość odpowiedniej statystyki testowej równą

0.895.

- a) opisać badane cechy;
 - b) sformułować odpowiednie założenia;
 - c) sformułować odpowiednią hipotezę;
 - d) zweryfikować sformułowaną hipotezę;
 - e) sformułować odpowiedni wniosek
- 180.** Badano istnienie zależności między ilością godzin przebywania samolotu w powietrzu a ilością wypadków. Na podstawie dwudziestu zebranych danych z pewnego okresu czasu otrzymano wartość odpowiedniej statystyki testowej równą -0.287 .
- a) opisać badaną cechę;
 - b) sformułować odpowiednie założenia;
 - c) sformułować odpowiednią hipotezę;
 - d) zweryfikować sformułowaną hipotezę;
 - e) sformułować odpowiedni wniosek
- 181.** Badano istnienie zależności między ilością przejechanych kilometrów przez kierowcę a ilością wypadków. Na podstawie dwudziestu zebranych danych z pewnego okresu czasu otrzymano wartość odpowiedniej statystyki testowej równą 0.287 .
- a) opisać badaną cechę;
 - b) sformułować odpowiednie założenia;
 - c) sformułować odpowiednią hipotezę;
 - d) zweryfikować sformułowaną hipotezę;
 - e) sformułować odpowiedni wniosek
- 182.** Badano istnienie zależności między długością czasu pracy a wydajnością. Na podstawie badania pięćdziesięciu pracowników uzyskano wartość odpowiedniej statystyki testowej równą -0.895 .
- a) opisać badane cechy;
 - b) sformułować odpowiednie założenia;
 - c) sformułować odpowiednią hipotezę;
 - d) zweryfikować sformułowaną hipotezę;
 - e) sformułować odpowiedni wniosek
- 183.** Pracownik firmy pośredniczącej w handlu nieruchomościami przypuszcza, że obecnie w Warszawie małych mieszkań sprzedaje się dwa razy więcej niż średnich, a tych z kolei cztery razy częściej niż dużych. Czy przypuszczenia tego pracownika można uznać za uzasadnione, jeżeli ostatnie obserwacje liczby oraz rodzaju sprzedawanych mieszkań dały wynik $\chi^2 = 2.07$?
- a) opisać badaną cechę;
 - b) sformułować odpowiednie założenia;
 - c) sformułować odpowiednią hipotezę;
 - d) zweryfikować sformułowaną hipotezę;
 - e) sformułować odpowiedni wniosek.
- 184.** Badano czy istnieje zależność między średnią ze studiów a wynikiem egzaminu z matematyki. Na podstawie trzydziestu wylosowanych studentów otrzymano $r_{emp} = 0.78$.
- a) opisać badane cechy;
 - b) sformułować odpowiednie założenia;
 - c) sformułować odpowiednią hipotezę;
 - d) zweryfikować sformułowaną hipotezę;
 - e) sformułować odpowiedni wniosek.
- 185.** Badano czas obsługi klienta przy kasie w zależności od wartości jego zakupów. Na podstawie dwudziestu wylosowanych klientów wyliczono $r_{emp} = 0.63$. Czy można uznać, że wartość zakupionych towarów wydłuża czas obsługi?
- a) opisać badane cechy;
 - b) sformułować odpowiednie założenia;
 - c) sformułować odpowiednią hipotezę;
 - d) zweryfikować sformułowaną hipotezę;

- e) sformułować odpowiedni wniosek.
- 186.** Przypuszczano, że sposób zapewniania sobie posiłków w pracy przez pracowników, którym firma nie zapewnia regularnego wyżywienia, zależy od wieku. W tym celu wylosowano pewną grupę pracowników, którą sklasyfikowano na następujące grupy wiekowe: poniżej 25 lat, 25-30 lat, powyżej 30 lat. Uzyskano $\chi^2 = 4.79$. Czy na tej podstawie można uznać, że sposób zapewniania sobie posiłków w pracy zależy od wieku?
- opisać badane cechy;
 - sformułować odpowiednie założenia;
 - sformułować odpowiednią hipotezę;
 - zweryfikować sformułowaną hipotezę;
 - sformułować odpowiedni wniosek.
- 187.** Dwie dwuosobowe grupy osób poddano kuracji: pierwszą grupę metodą *A*, natomiast drugą metodą *B*. Wśród kobiet oraz wśród mężczyzn zanotowano liczbę osób, które wyzdrowiały. Uzyskano $\chi^2_{emp} = 2.879$. Czy należy uwzględnić płeć chorego przy wyborze metody leczenia?
- opisać badane cechy;
 - sformułować odpowiednie założenia;
 - sformułować odpowiednią hipotezę;
 - zweryfikować sformułowaną hipotezę;
 - sformułować odpowiedni wniosek.
- 188.** Uznaje się, że typowa struktura ocen z egzaminu pewnego przedmiotu kształtuje się w następujący sposób: 50% ocen niedostatecznych, 20% dostatecznych, a ocen dobrych jest dwa razy więcej niż bardzo dobrych. Czy można uznać, że podana struktura nadal obowiązuje, jeżeli na podstawie uzyskanych z egzaminu wyników trzech ostatnich roczników studentów wyliczono $\chi^2 = 7.98$?
- opisać badane cechy;
 - sformułować odpowiednie założenia;
 - sformułować odpowiednią hipotezę;
 - zweryfikować sformułowaną hipotezę;
 - sformułować odpowiedni wniosek.
- 189.** W ankiecie rozesłanej wśród pracowników pewnego konsorcjum pytano o wykształcenie pracownika (podstawowe, średnie, wyższe, ponad wyższe) oraz wysokość zarobków (poniżej 2000, od 2000 do 3000, powyżej 3000). Na podstawie wypełnionych ankiet w liczbie dwustu pięćdziesięciu egzemplarzy uzyskano $\chi^2 = 78.45$. Czy na tej podstawie można uznać, że zarobki w firmie są zróżnicowane ze względu na poziom wykształcenia pracownika?
- opisać badane cechy;
 - sformułować odpowiednie założenia;
 - sformułować odpowiednią hipotezę;
 - zweryfikować sformułowaną hipotezę;
 - sformułować odpowiedni wniosek.
- 190.** Badano czy liczba nie zdanych egzaminów na pewnej uczelni zależy od płci. W tym celu wylosowano grupę stu kobiet oraz stu mężczyzn i zliczono liczbę osób, które zdały wszystkie egzaminy, które nie zdały jednego lub dwóch egzaminów oraz te które nie zdały więcej niż dwóch egzaminów. Uzyskano $\chi^2 = 6.28$. Czy na tej podstawie można uznać, że liczba nie zdanych egzaminów zależy od płci?
- opisać badane cechy;
 - sformułować odpowiednie założenia;
 - sformułować odpowiednią hipotezę;
 - zweryfikować sformułowaną hipotezę;
 - sformułować odpowiedni wniosek.
- 191.** Kierownik działu nabiału przypuszcza, że struktura popytu na jogurty Danone, Bakoma oraz Obory kształtuje się odpowiednio jak 4 : 3 : 2. Czy przypuszczenia kierownika można uznać za uzasadnione, jeżeli po zliczeniu liczby sprzedanych palet badanych rodzajów jogurtów uzyskano $\chi^2 = 3.45$?
- opisać badane cechy;
 - sformułować odpowiednie założenia;

- c) sformułować odpowiednią hipotezę;
- d) zweryfikować sformułowaną hipotezę;
- e) sformułować odpowiedni wniosek.

192. Pewien polityk twierdzi, że partia X ma dwa razy większe poparcie niż partia Y a ta z kolei trzy razy mniejsze niż partia Z . Czy twierdzenie polityka można uznać za uzasadnione, jeżeli w grupie trzystu losowo wybranych wyborców policzono zwolenników każdej partii i uzyskano $\chi^2 = 2.75$?

- a) opisać badaną cechę;
- b) sformułować odpowiednie założenia;
- c) sformułować odpowiednią hipotezę;
- d) zweryfikować sformułowaną hipotezę;
- e) sformułować odpowiedni wniosek.

193. Wylosowano 10 obiektów. Każdy obiekt zmierzono ze względu na dwie cechy X, Y . Na podstawie uzyskanych wartości skonstruowano następujący wykres w układzie XOY . Czy są podstawy aby założyć, że wektor (X, Y) ma rozkład dwuwymiarowy normalny? Odpowiedź uzasadnić.



194. Wylosowano 11 obiektów. Każdy obiekt zmierzono ze względu na dwie cechy X, Y . Na podstawie uzyskanych wartości skonstruowano następujący wykres w układzie XOY . Czy są podstawy aby założyć, że wektor (X, Y) ma rozkład dwuwymiarowy normalny? Odpowiedź uzasadnić.



195. W kolejnych miesiącach lat 1976–1985 notowano wielkość sprzedaży jabłek. Na podstawie zebranych danych stwierdzono, że równanie trendu ma postać $y = a_0 + a_1 t$, gdzie $a_0 = 821.688843$, $a_1 = 13.05144802$. Ponadto otrzymano następujące surowe wskaźniki okresowości

| <i>I</i> | <i>II</i> | <i>III</i> | <i>IV</i> | <i>V</i> | <i>VI</i> | <i>VII</i> | <i>VIII</i> | <i>IX</i> | <i>X</i> | <i>XI</i> | <i>XII</i> |
|----------|-----------|------------|-----------|----------|-----------|------------|-------------|-----------|----------|-----------|------------|
| 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.3 | 1.2 | 1.1 | 0.9 | 0.8 | 0.7 |

oraz odchylenie standardowe 210.4. Jakiej można oczekiwać sprzedaży w czerwcu 1986?

196. Obserwowano wielkość produkcji jaj (w mln. szt.) w poszczególnych kwartałach lat 1970–1974 w gospodarstwach rolnych. Uzyskano równanie trendu o postaci $y = a_0 + a_1 t$, gdzie $a_0 = 1659.142857$, $a_1 = 27.5112782$ Ponadto otrzymano następujące surowe wskaźniki okresowości

| <i>I</i> | <i>II</i> | <i>III</i> | <i>IV</i> |
|----------|-----------|------------|-----------|
| 0.5 | 1.3 | 1.2 | 1.0 |

oraz odchylenie standardowe 77.2. Jakiej można oczekiwać produkcji jaj w III kwartale 1975.

197. W badaniach zarobków nauczycieli podano, iż średnia ich płaca wynosi 1100 PLN oraz odchylenie standardowe 100 PLN. Błąd statystyczny oceny średniej płacy wynosi 50 PLN. Wyjaśnić co oznacza błąd statystyczny. Jaka jest maksymalna kwota potrzebna na płace jednego miliona nauczycieli?
198. Norma dotycząca wagi paczki cukierków wynosi 25 ± 3 dag. Jak duży jest odsetek paczek niespełniających wymagań normy, jeżeli waga paczki jest zmienną losową o rozkładzie normalnym ze średnią 25 dag i odchyleniem standardowym 1 dag?
199. Wiadomo, że średnica śruby ma rozkład normalny o średniej 6 mm i odchyleniu standardowym 0.01 mm. Chcemy używać tych śrub do nakrętek, których średnica waha się w granicach 6 ± 0.02 mm. Jak duży odsetek zakupionych śrub nie będzie nam pasował?
200. Kurs muszelki w kantorach można traktować jako zmienną losową o rozkładzie normalnym ze średnią 3.5 PLN oraz odchyleniem standardowym 0.05 PLN. Jakie jest prawdopodobieństwo, że w losowo wybranym kantorze za zakup tysiąca muszelek zapłacimy nie więcej niż 3550 PLN, ale nie mniej niż 3450 PLN?
201. Wyniki testu ze statystyki (po odpowiednich przeliczeniach) mają rozkład normalny o średniej 0.65 i odchyleniu standardowym 0.05. Wynik egzaminu traktuje się jako pozytywny, jeżeli wynik testu mieści się w przedziale (0.50; 0.80). Jak duży odsetek Studentów uzyska z tego testu wynik pozytywny?
202. W badaniach ankietowych dotyczących oglądalności serialu „Salamandra” podano, iż serial ogląda 25% dorosłej części mieszkańców Polski oraz, że błąd statystyczny oceny wynosi 2.7%. Wyjaśnić co oznacza błąd statystyczny. Jak należy rozumieć podany wynik w kontekście całej badanej zbiorowości liczącej 20 mln ludzi?
203. W badaniach ankietowych dotyczących poparcia partii „Kameleony” podano, iż 15% dorosłej części mieszkańców Polski popiera tę partię oraz, że błąd statystyczny oceny wynosi 2.1%. Wyjaśnić co oznacza błąd statystyczny. Jak należy rozumieć podany wynik w kontekście całej badanej zbiorowości liczącej 30 mln ludzi?
204. W badaniach wydajności pracy podano, iż średnia dzienna wydajność robotnika wynosi 5000 sztuk oraz odchylenie standardowe 200. Błąd statystyczny oceny średniej wydajności wynosi 100. Wyjaśnić co oznacza błąd statystyczny. Jakiej minimalnej dziennej produkcji można oczekiwać, jeżeli wszystkich zatrudnionych jest 100000?
205. Przed tłustym czwartkiem została opublikowana nowa technologia „Lukierek” smażenia pączków. Jej twórca twierdzi, że „zakalcowatość” tej technologii nie przekracza 3.2%. Sprawdzone to odpowiednimi testami statystycznymi stosowanymi na poziomie istotności 0.01. „Lukierek” został wykorzystany przez 100000 ciastkarni w Polsce. W ilu z nich (w przybliżeniu) „zakalcowatość” będzie większa od 3.2%. Odpowiedź uzasadnić.
206. Producent mundurków szkolnych „Granacik” jest gotów 30% swojej produkcji przygotować na wzrost (145; 150). Chcąc sprawdzić, czy słusznie będzie postępował na podstawie pomiarów wzrostu w losowo wybranych szkołach zweryfikował odpowiednią hipotezę statystyczną i nie odrzucił jej na poziomie istotności 0.05. W jakiej (w przybliżeniu) ilości szkół spośród 10000 zaprzeczenie na powyższe mundurki będzie większe lub mniejsze niż 30%? Odpowiedź uzasadnić.
207. W badaniach poczytności gazety „Plotki z magla” stwierdzono, że procent osób czytających tę gazetę może być reprezentowany liczbą z przedziału (13%; 27%). Oszacowanie to nie zadowala wydawcy, który chciałby mieć dokładniejszą ocenę poczytności. Zaproponować dwa sposoby zwiększenia precyzji oszacowania poczytności gazety.
208. W badaniach średniego czasu użytkowania baterii w telefonie komórkowym (w godzinach) stwierdzono iż jest on liczbą z przedziału (53; 126). Oszacowanie to nie zadowala producenta, który chciałby mieć dokładniejszą ocenę. Zaproponować dwa sposoby zwiększenia precyzji oszacowania średniego czasu użytkowania baterii.
209. W badaniach średniej wydajności pracy (w sztukach na godzinę) w fabryce uniwersalnych spinaczy biurowych stwierdzono iż jest ona liczbą z przedziału (156; 432). Oszacowanie to nie zadowala właściciela fabryki, który chciałby mieć dokładniejszą ocenę. Zaproponować dwa sposoby zwiększenia precyzji oszacowania średniej wydajności pracy.

- 210.** W badaniach udziału w rynku napojów chłodzących napoju „Zmarzlaczek” stwierdzono, że udział ten może być reprezentowany liczbą z przedziału (5%; 17%). Oszacowanie to nie zadowala producenta „Zmarzlaczka”, który chciałby mieć dokładniejszą ocenę udziału w rynku. Zaproponować dwa sposoby zwiększenia precyzji oszacowania tego udziału.
- 211.** Przez sto dni badano wadliwość produkcji pewnego wyrobu. Każdego dnia oceniano niezależnie wadliwość konstruując odpowiedni przedział ufności na poziomie ufności 0.95. Zakładając, że wadliwość produkcji w okresie badań nie ulegała zmianie podać odsetek błędnych ocen. Odpowiedź uzasadnić.
- 212.** Przez sto dni badano wydajność pracy w kilku zakładach pracy. Codziennie oceniano niezależnie średnią wydajność pracy konstruując odpowiedni przedział ufności na poziomie ufności 0.99. Podać odsetek błędnych ocen. Odpowiedź uzasadnić.
- 213.** Przeprowadzono badania ankietowe popularności sera „Żółcioszek” w stu sklepach. W każdym sklepie oceniano niezależnie popularność tego sera konstruując odpowiedni przedział ufności na poziomie ufności 0.95. Podać odsetek błędnych ocen. Odpowiedź uzasadnić.
- 214.** Przed wprowadzeniem testu „Hifek” na obecność wirusa HIV poddano ten test badaniom statystycznym. Badanie statystyczne polegało na weryfikacji na poziomie istotności 0.001 hipotezy o braku wirusa we krwi. Ile (w przybliżeniu) zdrowych osób w populacji złożonej z czterdziestu milionów obywateli zostanie uznanych za nosicieli na podstawie wyników testu „Hifek”? Odpowiedź uzasadnić.
- 215.** W banku „Skąpiradło” wprowadzono nową metodę dzielenia kredytobiorców na spłacalnych i nie spłacalnych. Metoda ta była testowana metodami statystycznymi. Polegało to na weryfikacji, na poziomie istotności 0.05, hipotezy o spłacalności kredytobiorcy. Ilu (w przybliżeniu) wiarygodnych kredytobiorców spotka się z odmową udzielenia pożyczki? Odpowiedź uzasadnić.
- 216.** Przez trzysta dni badano poziom zanieczyszczeń ścieków fabrycznych wykonując po kilka pomiarów dziennie. Codziennie oceniano niezależnie średni poziom zanieczyszczeń konstruując odpowiedni przedział ufności na poziomie ufności 0.99. Podać odsetek błędnych ocen. Odpowiedź uzasadnić.
- 217.** Dwie firmy badania rynku na niezależnych równolicznych próbach przeprowadziły sondaż popularności PPK (Partii Przyjaciół Kanapy). Otrzymały rezultaty odpowiednio 13% oraz 23% z tym samym błędem statystycznym wynoszącym 3%. Co mają sądzić o tych wynikach członkowie PPK? Odpowiedź uzasadnić stosując odpowiednie wnioskowanie statystyczne.
- 218.** Dwie firmy badania rynku na niezależnych równolicznych próbach przeprowadziły sondaż popularności margaryny „Puchotka”. Otrzymały rezultaty odpowiednio 15% oraz 19% z tym samym błędem statystycznym wynoszącym 3%. Jakie wnioski może wyciągnąć specjalista ds. marketingu w fabryce produkującej badaną margarynę? Odpowiedź uzasadnić stosując odpowiednie wnioskowanie statystyczne.
- 219.** Przeprowadzono dwa badania wyrzykowe płac w tartakach. W badaniach tych stwierdzono, że średnia płaca wynosi odpowiednio 1100 PLN oraz 1500 PLN. Błędy statystyczne tych ocen wynoszą 100 PLN oraz 150 PLN. Jakie wnioski z tych badań może wyciągnąć dział płac tartaku zainteresowanego regulacją płac? Odpowiedź uzasadnić stosując odpowiednie wnioskowanie statystyczne.
- 220.** Na podstawie losowych prób kantorów przeprowadzono analizę kursów jednej z walut w dwóch miastach. Stwierdzono, że średni kurs wynosi odpowiednio 3.1511 PLN oraz 3.1225 PLN. Błędy statystyczne tych ocen wynoszą 0.0210 PLN oraz 0.0198 PLN. Jakie wnioski z tych badań może wyciągnąć inwestor pragnący zakupić odpowiednią ilość dewiz? Odpowiedź uzasadnić stosując odpowiednie wnioskowanie statystyczne.
- 221.** Przedsiębiorstwo „Mydło i powidło” w ostatnim roku zwiększyło wielkość sprzedaży o 15% w stosunku do roku poprzedniego, natomiast wartość sprzedaży nie uległa w tym czasie zmianie. Jaka była średnia zmiana cen sprzedawanych produktów w ostatnim roku względem roku poprzedniego? Odpowiedź uzasadnić.
- 222.** Fabrykę dziur i dziurek poddano okresowej kontroli. Stwierdzono, że w okresie badanym w stosunku do okresu poprzedniego ogólna wartość produkcji wzrosła o 20%, zaś ceny na wytwarzane dziury i dziurki wzrosły średnio o 5%. Jaki był przeciętny wzrost produkcji w tej fabryce? Odpowiedź uzasadnić.

- 223.** Firma eksportująca przedmioty różne zauważyła, że w ostatnim roku całkowita wielkość eksportu wzrosła o 30%, zaś ceny na eksportowane dobra spadły średnio o 2%. Jaka była ogólna zmiana wartości eksportu w badanym okresie względem okresu poprzedniego? Odpowiedź uzasadnić.
- 224.** Sklep „Sprzedam wszystko” w ostatnim roku zwiększył sprzedaż o 25% w stosunku do roku poprzedniego, natomiast ceny generalnie wzrosły o 12%. Jaka była ogólna zmiana wartości sprzedaży w ostatnim roku względem roku poprzedniego? Odpowiedź uzasadnić.