

WYŻSZA SZKOŁA EKOLOGII I ZARZĄDZANIA
STATYSTYKA MATEMATYCZNA
ZPM I

PRZYKŁADOWE KOŁOKWIUM ZALICZENIOWE

1. **(10 pkt)** Wykonano 400 niezależnych pomiarów pewnej odległości pewnym przyrządem i otrzymano następujące wyniki: 9.8 cm w 40 pomiarach; 10.0 cm w 200 pomiarach; 9.9 cm w 60 pomiarach; 10.1 cm w 60 pomiarach; 10.2 cm w 40 pomiarach. Znaleźć przedział ufności na poziomie ufności $1 - \alpha = 0.9$ dla nieznanego odchylenia standardowego pomiaru tym przyrządem. Wyniki pomiarów mają rozkład normalny.
2. **(10 pkt)** Zbadano 100 losowo wybranych studentów pewnej uczelni. Okazało się, że 12 z nich umie rozwiązać to zadanie. Znaleźć przedział ufności na poziomie ufności $1 - \alpha = 0.9$ dla nieznanego rzeczywistego odsetka studentów tej uczelni, którzy umieją rozwiązać to zadanie.
3. **(10 pkt)** Dokonano 25 pomiarów pewnym przyrządem pomiarowym i uzyskano wariancję z próby 4. Na poziomie istotności $\alpha = 0.025$ zweryfikować hipotezę, że odchylenie standardowe pomiaru tym przyrządem jest większe niż 1.9. Zakładamy, że wyniki pomiarów mają rozkład normalny.
4. **(10 pkt)** Przy kontroli pracy dwu central telefonicznych w pewnym losowo wybranym dniu stwierdzono, że na 200 połączeń w centrali A 16 było pomyłkowych. Natomiast na 100 połączeń w centrali B pomyłkowych było 10. Czy na poziomie istotności $\alpha = 0.05$ można twierdzić, że procent pomyłkowych połączeń jest większy w centrali B.

ODPOWIEDZI

1) Model 5, $\sigma \in (2.03; 2.17)$, 2) $(0.07; 0.17)$, 3) Model 4, $\chi^2 = 27.7$, $W = (\chi(0.025, 24); +\infty) = (39.364; +\infty)$, $\chi^2 \notin W$ zatem na poziomie istotności $\alpha = 0.02$ nie można tak twierdzić, 4) nie można tak twierdzić (wyniki wszystkich obliczeń podane z dokładnością do dwóch cyfr po przecinku).

WERYFIKACJA HIPOTEZ PARAMETRYCZNYCH - ZADANIA DODATKOWE

9) Obliczono liczbę osób, które nie zdały egzaminu ze statystyki na pewnej uczelni. Na studiach wieczorowych spośród 174 losowo wybranych osób egzaminu nie zdało 61 osób a na studiach zaocznych spośród 126 wylosowanych osób egzaminu nie zdało 50 osób. Zakładamy, że poziom trudności egzaminu na obu rodzajach studiów był taki sam.

a) Na poziomie istotności $\alpha = 0.1$ zweryfikować hipotezę mówiącą, że nie ma różnicy między przygotowaniem do egzaminu studentów obu rodzajów studiów przeciw hipotezie alternatywnej mówiącej, że różnica była.

b) Czy na poziomie ufności $\alpha = 0.1$ można twierdzić, że studenci studiów wieczorowych są lepiej przygotowani do tego egzaminu.

10) Zbadano dochody (w złotych polskich) studentów pewnej uczelni. W grupie 120 wylosowanych studentów wyniki były następujące: 250 – 350 - 8 studentów, 350 – 450 - 12 studentów, 450 – 550 - 21 studentów, 550 – 650 - 30 studentów, 650 – 750 - 19 studentów, 750 – 850 - 15 studentów, 850 – 950 - 8 studentów, 950 – 1050 - 7 studentów. Na poziomie istotności $\alpha = 0.1$ zweryfikować hipotezę, że średni dochód studenta tej uczelni wynosi 600 złoty przeciw hipotezie mówiącej, że jest różny od 600. Przy jakim poziomie istotności decyzja weryfikacyjna ulegnie zmianie.

11) Wśród $n_1 = 100$ zbadanych mężczyzn 22 potrafiło rozwiązać to zadanie. Natomiast wśród $n_2 = 120$ zbadanych kobiet 25 potrafiło rozwiązać to zadanie. Czy na poziomie istotności $\alpha = 0.05$ można twierdzić, że w badanej populacji mężczyźni częściej potrafią rozwiązać to zadanie niż kobiety.

12) W dwóch przedsiębiorstwach wylosowano po 60 pracowników w celu zbadania ich czasu dojazdu do pracy. Pierwsze przedsiębiorstwo było położone poza miastem, drugie - w centrum miasta. Średni czas dojazdu do pracy w pierwszym zakładzie wynosiła 58 min, w drugim 43 min. Przyjmując poziom istotności $\alpha = 0.05$ zweryfikować hipotezę, że średnie czasy dojazdu do pracy w obu zakładach są jednakowe. Wariancje pomiaru czasu dojazdu są jednakowe dla obu przedsiębiorstw i wynoszą 10 min^2 .