

Zadania i problemy do wykładu *Testowanie hipotez statystycznych*
(ZESTAW NR 3)

ZADANIA

Zadanie 1. Pewien konstruktor twierdzi, że odczyty na zaprojektowanym przez niego przyrządzie pomiarowym nie są obciążone błędem systematycznym. W celu sprawdzenia tego przyrządu wykonano sześć pomiarów wzorca $\mu = 10\text{ mm}$ i otrzymano następujące wyniki:

10.01, 10.02, 10.05, 10.0, 9.99, 10.05.

Jaki model można przyjąć, aby potwierdzić lub obalić zapewnienia konstruktora? Czy na podstawie tych wyników przyjmiesz zapewnienia konstruktora?

Zadanie 2. Wykonano sześć pomiarów wytrzymałości wspornika z betonu przygotowanego według receptury A oraz sześć pomiarów wytrzymałości tego samego wspornika z betonu przygotowanego według receptury B. Wyniki pomiarów przedstawione są w następującej tabeli.

Receptura A	20	33	35	25	30	27
Receptura B	28	30	33	20	24	18

Sprawdź, czy wytrzymałość badanych wsporników zależy od receptury przygotowania betonu.

Zadanie 3. Automat do napełniania butelek jest tym lepszy, im równiej rozlewa płyn do butelek. Producent automatu zapewnia, że ilość płynu w napełnianych butelkach nie odbiega od deklarowanej ilości o więcej niż 2 cm^3 . Aby sprawdzić to zapewnienie, wylosowano 20 napełnionych butelek, zmierzono w nich ilość płynu, a następnie obliczono $\bar{x} = 511\text{ cm}^3$ i $s = 2,3\text{ cm}^3$. Czy te wyniki potwierdzają zapewnienia producenta sprawdzanego automatu?

Zadanie 4. Indeks BMI jest liczony dla danej osoby przez podzielenie wagi jej ciała, wyrażonej w kilogramach, przez kwadrat wysokości tej osoby wyrażonej w metrach. Przy użyciu indeksu BMI określa się stopień nadwagi danej osoby. Dla grupy mężczyzn w średnim wieku z cukrzycą rozkład wartości indeksu BMI ma rozkład normalny z nieznaną średnią μ i odchyleniem standardowym σ . W próbie losowej o liczebności 25 złożonej z mężczyzn z tej grupy średnia jest równa $\bar{x} = 25,0\text{ kg/m}^2$ natomiast odchylenie standardowe $s = 2,7\text{ kg/m}^2$.

- (i) Policz 95% przedział ufności dla średniej μ .
- (ii) Na poziomie istotności 0,05 przetestuj hipotezę mówiącą o tym, że średnia wartość indeksu BMI w populacji mężczyzn w średnim wieku z cukrzycą jest równa $24,0\text{ kg/m}^2$, czyli tyle ile wynosi jego wartość w populacji mężczyzn w średnim wieku bez cukrzycy.
- (iii) Jak jest twoja konkluzja?
- (vi) Czy twoja konkluzja byłaby inna gdybyś przy testowaniu hipotezy wybrał poziom istotności równy 0,01?

Zadanie 5. Rozpatrzmy rozkład poziom hemoglobiny wśród dzieci poniżej 6 roku życia z rejonów o wysokim poziomie ołowiu. Zakłada się, że rozkład ten jest rozkładem normalnym o nieznanym poziomie średniej i odchyleniu standardowym równym $\sigma = 0.85$ g/100 ml. Chcemy wiedzieć czy średnia ta jest równa średniemu poziomowi hemoglobiny w całej populacji dzieci poniżej 6 roku życia, która wynosi 12.29 g/100ml. W tym celu przeprowadzono pomiary poziomu hemoglobiny w losowej próbie dzieci z rejonów o wysokim poziomie ołowiu. W próbie o liczebności 74 otrzymano średni poziom hemoglobiny równy $\bar{x} = 10.6$ g/100 ml. Wierzimy, że jeśli poziom hemoglobiny u dzieci ze skażonych regionów różni się od poziomu w całej populacji to musi być niższy.

Krzysztof Topolski