

**TESTY PARAMETRYCZNE DLA JEDNEJ POPULACJI**

**ZADANIE 3.1** Narysować wykres gęstości standardowego rozkładu normalnego w zakresie od kwantyla rzędu 0,001 do 0,999. Następnie na wykresie tym nanieść różnymi kolorami wykresy gęstości rozkładu t-Studenta o liczbie stopni swobody równej 5, 10, 20, 50, 100. Zwrócić uwagę na charakter zmiany kształtu tych wykresów, gdy wzrasta liczba stopni swobody. Wyciągnąć wniosek, że gdy stwierdzimy, że do rozważanego problemu pasuje nam model III z tabeli *Weryfikacje hipotez dotyczących wartości średniej* to, tak samo jak dla modelu II, możemy używać funkcji `t.test()` (i pokrewnej jej funkcji `power.t.test()`).

**ZADANIE 3.2** W kolumnie *WeightInitial* w pliku *goats.txt* zapisano wagę (w kg) losowo wybranych młodych kóz hodowanych w Australii. Wiadomo, że rozkład badanej cechy jest normalny.

(a) Na poziomie istotności 0,05 przetestować hipotezę, że średnia waga młodych kóz hodowanych w Australii przekracza 23 kg.

(b) Zakładając, że rzeczywista średnia waga młodych kóz hodowanych w Australii wynosi 24 kg, wyznaczyć prawdopodobieństwo, że przeprowadzając test na poziomie istotności 0,05 i na podstawie 40 obserwacji, błędnie uznamy, że średnia waga takich kóz nie przekracza 23 kg.

(c) Załóżmy, że rzeczywista średnia waga młodych kóz hodowanych w Australii wynosi 24 kg. Ile trzeba by zebrać pomiarów wag takich kóz, by test (przeprowadzony na poziomie istotności 0,05) wykrywał, z prawdopodobieństwem nie mniejszym niż 0,8, że średnia waga takich kóz przekracza 23 kg?

**ZADANIE 3.3** Korzystając z danych z zadania 3.2, sprawdzić czy

(a) można przyjąć, że wariancja wagi młodych kóz hodowanych w Australii wynosi 20 kg<sup>2</sup>;

(b) odchylenie standardowe wagi młodych kóz hodowanych w Australii przekracza 3 kg.

Przyjąć poziom istotności 0,1.

**ZADANIE 3.4** W pakiecie *HSAUR2* znajduje się zbiór *Forbes2000* zawierający dane dotyczące 2000 losowo wybranych dużych spółek (dane z 2004 roku). W zmiennej *profits* podano zyski spółki (w mld USD), a w zmiennej *category* rodzaj działalności.

(a) Na poziomie istotności 0,05 przetestować hipotezę, że średni roczny zysk dużych spółek zajmujących się usługami bankowymi (oznaczanymi jako *Banking* w zmiennej *category*) w 2004 roku był mniejszy niż 425 mln USD.

(b) Zakładając, że średni roczny zysk dużych spółek zajmujących się usługami bankowymi wynosił w 2004 roku 422 mln USD, obliczyć prawdopodobieństwo, że test z pkt. (a) da nam błędną odpowiedź.

(c) Ile musiałby wynosić średni roczny zysk dużych spółek zajmujących się usługami bankowymi w 2004 roku, aby test z pkt. (a) z prawdopodobieństwem 0,7 przyjmował hipotezę, że badany średni zysk jest mniejszy niż 425 mln USD?

**ZADANIE 3.5** Pełnomocnik rządu Alfalandii d/s równego statusu kobiet i mężczyzn podejrzewa, że udział mężczyzn wśród pracowników przedszkoli jest niższy niż minimum przewidziane w ustawie, a wynoszące 35%.

(a) Czy na poziomie istotności 0,05 można uznać to stwierdzenie za uzasadnione, jeśli wśród losowo zbadanych 400 pracowników przedszkoli było 128 mężczyzn?

(b) Czy odpowiedź uzyskana w pkt. (a). zmieniłaby się, gdyby pełnomocnik pobrał reprezentatywną próbkę 10 pracowników przedszkoli i 3 z nich okazałyby się mężczyznami?

**ZADANIE 3.6** Ornitolog, badający określony gatunek, pobrał próbę losową 10 dorosłych ptaków i zmierzył ich wagę, otrzymując następujące wyniki (w kg):

5, 21; 5, 15; 5, 20; 5, 48; 5, 19; 5, 25; 5, 09; 5, 17; 4, 94; 5, 11.

Można uznać, że waga ptaków badanego gatunku ma rozkład normalny.

(a) Czy na poziomie istotności 0,05 można stwierdzić, że średnia waga ptaków badanego gatunku jest mniejsza niż 5, 20 kg?

(b) Z jakim prawdopodobieństwem test, przeprowadzony w pkt. (a), przyjmie na poziomie istotności 0,05 hipotezę, że średnia waga ptaków badanego gatunku jest mniejsza niż 5, 20 kg, w sytuacji, gdy w rzeczywistości ta średnia waga wynosi 5, 15 kg?

(c) Ile by musiała wynosić średnia waga ptaków tego gatunku by test z pkt. (a) z prawdopodobieństwem 0,8, na poziomie istotności 0,05, przyjmował hipotezę, że średnia waga jest mniejsza niż 5, 20 kg.

(d) Załóżmy, że rzeczywista średnia waga ptaków jest równa 5, 15 kg. Wyznaczyć minimalną liczbę próby, która zagwarantuje, że test na poziomie istotności 0,05, z prawdopodobieństwem nie mniejszym niż 0,8, będzie przyjmował hipotezę, że średnia waga jest mniejsza niż 5, 20 kg.

(e) Czy na poziomie istotności 0,05 można stwierdzić, że odchylenie standardowe wagi ptaków badanego gatunku wynosi 0, 20 kg?

**ZADANIE 3.7** Badano staż pracy osób zatrudnionych w pewnej dużej sieci handlowej. Na 150 losowo wybranych pracowników, 118 pracowało w tej sieci mniej niż 5 lat. Czy na tej podstawie można twierdzić, że 80% pracowników tej sieci legitymuje się stażem pracy mniejszym niż 5 lat? Zweryfikować odpowiednią hipotezę przyjmując poziom istotności 0, 01.