

## Lista nr 2.

Lista pochodzi z wykładu prof. Bogdan

1. Prawdopodobieństwo uzyskania wygranej w pewnej grze liczbowej wynosi 0.1. Obliczyć prawdopodobieństwo, że spośród 500 grających osób wygra więcej niż 60 osób.
2. Prawdopodobieństwo urodzenia chłopca jest równe 0.515. Jakie jest prawdopodobieństwo tego, że wśród 1000 noworodków będzie co najwyżej 480 dziewczynek ?
3. W pewnej populacji małży 80% osobników jest zarażonych pewnym pasożytem. Biolog pobiera losową próbę 50 osobników. Stosując przybliżenie rozkładem normalnym oszacuj p-stwo, że mniej niż 35 spośród wybranych osobników będzie zakażonych. Wykonaj obliczenia dwa razy: bez poprawki na ciągłość i uwzględniając tą poprawkę.
4. Proponowany rozmiar próby do oceny przeciętnego poziomu cholesterolu u pracujących dorosłych wynosi 1000. Jaki rozmiar próby jest potrzebny aby czterokrotnie zredukować błąd standardowy średniej ?
5. Wiadomo, że odchylenie standardowe wagi noworodków wynosi 500 g. Jaki powinien być rozmiar próby, żeby standardowe odchylenie średniej wagi noworodków w próbie było mniejsze niż 150 g.
6. Wysokość roślin kukurydzy w pewnej ich populacji ma rozkład normalny ze średnicą 145 cm i odchyleniem standardowym 22 cm.
  - a) Jaki procent roślin ma wysokość w przedziale między 135 a 155 cm ?
  - b) Wybieramy losowo z populacji dużą liczbę prób, z których każda składa się z 16 roślin. Oszacuj w jakim procencie tych prób średnia wysokość (dla 16 roślin) będzie w przedziale między 135 a 155 cm.
  - c) Niech  $Y$  reprezentuje średnią wysokość w losowej próbie 16 roślin. Oblicz  $P(135 < Y < 155)$ .
  - d) Niech  $Y$  reprezentuje średnią wysokość w losowej próbie 36 roślin. Oblicz  $P(135 < Y < 155)$ .
7. Średnica podstawy morskiego anemona jest wskaźnikiem jego wieku. W pewnej populacji anemonów wartość średnia średnicy wynosi 4.2 cm a odchylenie standardowe 1.4 cm. Niech  $Y$  reprezentuje średnią ze średnic 25 losowo wybranych anemonów. Oszacuj  $P(4 < Y < 5)$ . Przedyskutuj założenia potrzebne do uzyskania tego oszacowania.
8. Obliczyć w przybliżeniu prawdopodobieństwo, że partia 100 elementów, z których każdy ma czas pracy  $T_i$  ( $i = 1, 2, \dots, 100$ ) wystarczy na zapewnienie pracy urzędzenia przez łącznie 110 godzin, gdy wiadomo, że  $ET_i = 1$  oraz  $\text{Var}T_i = 1$ .
9. Tygodniowe wypłaty z pewnego funduszu są niezależnymi zmiennymi losowymi o rozkładzie wykładniczym z tym samym parametrem  $\lambda = \frac{1}{1000\text{zł}}$ . Obliczyć prawdopodobieństwo, że łączna wypłata z tego funduszu w okresie roku, tzn. 52 tygodni, przekroczy 70 000 zł.
10. Czas oczekiwania na autobus linii A jest zmienną losową o rozkładzie wykładniczym z wartością oczekiwaną równą 10 minut. Pani X codziennie dojeżdża do pracy autobusem A. Obliczyć prawdopodobieństwo, że pani X:
  - a) traci kwartalnie na czekanie na autobus A więcej niż 910 minut (przyjmujemy, że kwartał ma 90 dni),
  - b) średnio dziennie w kwartale traci więcej niż 9 minut na czekanie na autobus A.

Zadania z książki "Statistics for the Life Sciences", trzecie wydanie, autorstwa Myry L. Samuels i Jeffreya A. Witmera.

**Zadanie 1.** Oblicz średnią, odchylenie standardowe i błąd standardowy średniej w pięcioelementowej próbie : 10.0, 8.9, 9.1, 11.7 i 7.9. Skonstruuj 90% przedział ufności dla wartości oczekiwanej, przy założeniu, że obserwacje pochodzą z rozkładu normalnego.

**Zadanie 2.** Zoolog zmierzył długość ogona u 86 myszy leśnych. Średnia długość ogona wyniosła 60.43 mm a odchylenie standardowe z próby 3.06 mm. 95% przedział ufności dla średniej długości ogona w tej populacji myszy wynosi [59.77, 61.09].

(a) Prawda czy fałsz (i powiedz dlaczego): Mamy 95% pewności, że średnia długość ogona w naszej próbie zawiera się między 59.77 mm a 61.09 mm.

(b) Prawda czy fałsz (i powiedz dlaczego): Mamy 95% pewności, że średnia długość ogona w populacji myszy zawiera się w przedziale między 59.77 mm a 61.09 mm.

**Zadanie 3.** Dokonano pomiarów zawartości pewnego enzymu w tkance 9 grzybów w pewnych ustalonych warunkach eksperymentalnych. Średnia z tych pomiarów wyniosła 5 111 jednostek a odchylenie standardowe 818 jednostek.

(a) Załóżmy, że zawartość badanego enzymu w populacji grzybów ma rozkład normalny. Skonstruuj 95% przedział ufności dla średniej zawartości tego enzymu w populacji grzybów.

(b) Podaj interpretację skonstruowanego przedziału ufności.

(c) W jaki sposób można zweryfikować założenie o normalności rozkładu.