# Szkic rozwiązań

**Zad. 1** (11 pkt.) W centrali telefonicznej dokonano 16 obserwacji długości losowo wybranych rozmów w ciągu

jednego dnia i otrzymano:

*x*  360 [sek] oraz *s*  8 [sek]. Przy założeniu, że długości rozmów telefonicznych

mają rozkład normalny wyznaczyć 95% realizację przedziału ufności dla wartości przeciętnej długości rozmowy telefonicznej przeprowadzonej za pośrednictwem tej centrali w danym dniu.

* Cecha X = długość losowo wybranej rozmowy telefonicznej w danym dniu, ,
* n = 16 – liczność próbki,
* 0,95 - poziom ufności

Realizacja przedziału ufności dla na poziomie ufności ma postać :

**Zad 2.** (11 pkt.) Dokonano 9 doświadczeń dotyczących przedłużenia czasu narkozy u myszy po podaniu dodatkowej porcji pewnego preparatu. Otrzymano następujące czasy przedłużeń narkozy (w min): 6, 7, 2, 10, 7, 3, 5, 4, 1. Wysunięto hipotezę, że odchylenie standardowe czasu przedłużeń jest większe niż 2 min. Zakładając, że rozkład czasu przedłużeń jest normalny na poziomie istotności  = 0,1 zweryfikować odpowiednią hipotezę.

* Cecha X = przedłużenie czasu narkozy po podaniu preparatu losowo wybranej myszy,
* ,
* Wysunięta hipoteza:
* Poziom istotności:
* Próbka: 6, 7, 2, 10, 7, 3, 5, 4, 1, stąd liczność próbki n = 9.

Etapy wnioskowania statystycznego na temat :

1. Hipotezy: ,

2. Statystyka testowa: ma rozkład , o ile prawdziwa

3. Wartość statystyki testowej:

4. Zbiór krytyczny , gdzie

**Decyzja i jej uzasadnienie**: , więc na poziomie istotności 0,1 można odrzucić hipotezę zerową i przyjąć hipotezę alternatywną, że odchylenie standardowe czasu przedłużenia narkozy jest większe niż 2.

**Zad 3.** (12pkt.) W pewnej grupie ludzi co dziesiąty jest daltonistą. Niech X będzie zm. lotosową równą liczbie daltonistów w próbie 121 osób losowo wybranych z tej grupy. Podać rozkład prawdopodobieństwa X. Podać wzór na dokładną wartość prawdopodobieństwo, że w próbie jest co najwyżej 10 daltonistów. Podać wartość przybliżoną tego prawdopodobieństwa stosując CTG

* Dla

Dokładny wzór:

Przybliżona wartość z CTG (tw. Moivre’a - Laplace’a)

Można stosować, ponieważ:

. W zadaniu

**Zad 4.** (11pkt.) Rozkład dwuwymiarowej zmiennej losowej (*X* , *Y*) dany jest w postaci

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *X Y* | -1 | 0 | 1 |
| -1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| 0 | 0.2 | 0.2 | 0.1 |
| 1 | 0 | 0.1 | 0.1 |

Wyznaczyć rozkład warunkowy zmiennej losowej Y przy warunku {X= 0}.

Obliczyć *P*( *X*  1 | *X*  *Y*  0) . Sprawdzić czy X i Y są niezależne

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| y  x | -1 | 0 | 1 |  |
| -1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,3 |
| 0 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,5 |
| 1 | 0 | 0,1 | 0,1 | 0,2 |
|  | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 1 |

Wzór na rozkład warunkowy zmiennej losowej Y przy warunku {X= 0}.

Stąd rozkład warunkowy Y pod warunkiem, że X= 0 określa tabela

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| y | -1 | 0 | 1 |
|  | 0,2/0,5=0,4 | 0,2/0,5=0,4 | 0,1/0,5=0,2 |

Zmienne są zależne, ponieważ np.

.