

LISTA 3

Zadanie 1. W celu oceny nowego procesu produkcji syntetycznych diamentów sprawdzono wagę [karaty] diamentów wyprodukowanych tą metodą uzyskując następujące wyniki:

0,46 0,61 0,52 0,48 0,57 0,54.

Przyjmijmy, że badana zmienna ma rozkład normalny. Wykonać polecenia (c)–(e) poprzez wykorzystanie wzorów na ocenę przedziałową średniej wagi diamentów oraz korzystając z wbudowanej funkcji w programie.

- Określić populację, próbę i badaną zmienną.
- Wyznaczyć oceny punktowe średniej i wariancji wagi diamentów produkowanych tą metodą.
- Ocenić metodą przedziałową z ufnością 0,95 średnią badanej populacji. Uzasadnić wybór metody budowy przedziału ufności.
- Zwiększyć ufność z jaką chcemy wnioskować i porównać długości uzyskanych przedziałów ufności.
- Wybrać współczynnik ufności i ocenić za pomocą przedziału ufności wariancję i odchylenie standardowe badanej populacji.

Zadanie 2. Zużycie wody w fabryce podlega losowym wahaniom w kolejnych dniach roku. Na podstawie 365 obserwacji stwierdzono, że średnie dzienne zużycie wynosi 102 hl, a wariancja 81 hl². Przyjmując współczynnik ufności 0,98 ocenić przedziałowo średnie dzienne zużycie wody w fabryce.

Zadanie 3. Badano czas świecenia żarówek. W tym celu wylosowano próbę 6 żarówek i otrzymano następujące wartości czasu świecenia (w h): 1211, 1206, 1201, 1212, 1200, 1209. Z innych doświadczeń wiemy, że odchylenie standardowe czasu świecenia żarówek wynosi 2.5h. Na poziomie ufności 0.95, wyznaczyć przedział ufności dla średniego czasu świecenia żarówek.

Zadanie 4. Badacz zajmujący się możliwością zastosowania wodorostów do karmienia zwierząt badał zawartość białka w wodorostach. Wyniki 18 pomiarów z 50-kilogramowych próbek wodorostów przedstawiają się następująco:

4,28 3,3 4,22 2,77 2,75 2,93 3,86 3,05 4,12 2,88 3,94 4,99 2,08 4,35 2,7 4,09 2,81 2,82

Przyjmijmy, że zawartość białka w wodorostach ma rozkład normalny, ale parametry nie są znane.

Podać wartość estymatora punktowego średniej i wariancji populacji.

- Ocenić metodą przedziałową prawdziwą średnią zawartość białka w 50-kilogramowych porcjach wodorostów (przyjąć współczynnik ufności 0,90).
- Zbudować 90% przedział ufności dla wariancji zawartości białka.

Zadanie 5. W badaniach nad czasem związania nowej mieszanki cementu inżynier chciał ustalić wielkość próby (tzn. liczbę przeprowadzonych doświadczeń) wymaganą, żeby osiągnąć żadaną precyzję estymacji średniej. Z innych doświadczeń inżynier wie, że wariancja badanej cechy wynosi 25.

- Jak wielką należy mieć próbę, żeby mieć 95% pewności, że błąd estymacji nie przekracza 1?
- Jak zmieni się wielkość próby, jeżeli zmniejszymy wymagania (precyzja, ufność)?

Zadanie 6. Niech X będzie twardością stali ulepszonej przez obróbkę cieplną. Z założenia niech zmienna losowa X ma rozkład normalny $N(\mu, 15)$. Dziesięć niezależnych pomiarów twardości stali dało wynik $\bar{x}=600$ kG/mm². Znaleźć realizację 90% przedziału ufności dla średniej twardości stali opartej na tej próbie.

Zadanie 7. W pewnej firmie badano liczbę wypijanych dziennie filiżanek kawy. Wśród przebadanych 120 pracowników uzyskano następujące odpowiedzi:

Liczba filiżanek kawy	0	1	2	3	4
Liczba osób	14	28	36	28	14

Przyjmując współczynnik ufności 0,95 wyznaczyć ocenę przedziałową frakcji osób pracujących w tej firmie, które:

(i) wypijają do 2 filiżanek kawy dziennie (włącznie);

(ii) wypijają do 3 filiżanek kawy dziennie (włącznie).

Zadanie 8. Czas mocowania detalu toczzonego na obrabiarce ma rozkład normalny. Zmierzono czasy mocowania dla 9 wylosowanych niezależnie robotników i otrzymano następujące wyniki (w sekundach): 10, 20, 16, 18, 30, 24, 20, 17, 25. Na poziomie ufności 0.95 wyznaczyć przedział ufności dla średniego czasu potrzebnego na zamocowanie tego detalu na obrabiarce. Zinterpretować wyniki.

Zadanie 9. Badano wagę detalu mocowanego w silniku. W tym celu wylosowano próbę kilku takich urządzeń i otrzymano następujące wartości (w g): 16.0, 12.5, 13.2, 17.1, 14.7, 11.9. Zakładając, że wyniki pomiarów mają rozkład normalny na poziomie ufności 0.95 wyznaczyć przedział ufności dla przeciętnej wartości wagi detalu.

Zadanie 10. Poddano doświadczeniu odległości pokonywane przez robota. Zmierzono 7 prób doświadczenia, w którym robot przechodzi z jednego wyznaczonego miejsca. Uzyskano wyniki [w m]: 5, 7, 5, 6, 9, 8, 11. Wiedząc z poprzednich badań, że odchylenie standardowe długości pokonanego odcinka drogi wynosi 2m oraz zakładając, że pomiary mają rozkład normalny, podać przedział ufności dla średniej drogi pokonywanej przez tego robota. Przyjąć współczynnik ufności równy 0.95.

Zadanie 11. Z ankiety przeprowadzonej wśród 500 osób wiemy, że 330 z nich jest zadowolonych z członkostwa ich kraju w Unii Europejskiej. Określić przedział ufności dla odsetka osób zadowolonych z członkostwa ich kraju w Unii Europejskiej. Przyjąć poziom ufności równy 0,95.