**Zadania - testowanie hipotez**

**Zadanie 1**

Dla sprawdzenia stabilności pracy maszyny pobrano dwie próbki: pierwszą w początkowym okresie eksploatacji oraz drugą po miesięcznym okresie pracy tej maszyny i wykonano pomiary wylosowanych produktów.

Otrzymano:

dla pierwszej próbki:

dla drugiej próbki: = 19, = 0, 1521.

Na poziomie istotności zweryfikować hipotezę o równości wariancji wymiarów wykonanych produktów w badanych okresach (tzn. hipotezę o nierozregulowaniu się maszyny w sensie stabilności rozproszenia mierzonego wymiaru produktów), przeciw hipotezie alternatywnej, że wariancje te nie są równe.

**Zadanie 2**

Dla porównania regularności uzyskiwanych wyników sportowych dwóch zawodników (skok w dal) w pewnym okresie czasu wylosowano 12 wyników skoków pierwszego zawodnika oraz 9 wyników drugiego, otrzymując rezultaty (w m):

dla pierwszego zawodnika – 7,60; 7,81; 8,01; 7,95; 7,15; 8,06; 7,90; 7,91; 7,56; 7,62; 7,85; 8,02;

a dla drugiego – 7,50; 7,90; 8,00; 7,17; 7,28; 7,35; 7,73; 7,20; 7,98.

Na poziomie istotności zweryfikować hipotezę o jednakowej regularności uzyskiwanych wyników dla obydwu zawodników (tzn. hipotezę że wariancje rezultatów obydwu zawodników są równe.

**Zadanie 3**

W celu sprawdzenia czy wariancje miesięcznych płac pracowników Sektora A i Sektora B pewnego kombinatu są jednakowe, obliczono wariancje płac miesięcznych dla 17 wylosowanych pracowników Sektora A, otrzymując oraz wariancję dla 25 wylosowanych pracowników Sektora B, otrzymując . Na poziomie istotności zweryfikować hipotezę przeciw hipotezie alternatywnej, że wariancje miesięcznych płac tych grup pracowników są różne.

**Zadanie 4**

W celu porównania średniego stażu pracy w dwóch zakładach, wylosowano z każdego z tych zakładów grupę pracowników i zbadano ją pod względem długości stażu pracy w danym zakładzie. Otrzymano następujące rezultaty:

• zakład 1 – liczba badanych pracowników 36, średni staż pracy 6,; , odchylenie standardowe 1,7

• zakład 2 – liczba badanych pracowników 40, średni staż pracy 8,2; odchylenia standardowe 2,5.

Zweryfikować na poziomie istotności hipotezę, że średnie staże pracy dla wszystkich pracowników każdego z tych zakładów są równe, jeśli alternatywną jest hipoteza, że średni staż pracy w pierwszym zakładzie jest krótszy niż w drugim.

**Zadanie 5**

Z pewnej partii włókien wełny wylosowano dwie próbki włókien, a w każdej z tych próbek zmierzono średnicę włókien wełny różnymi metodami.

Otrzymano:

1 próbka: , średnia średnica włókna , odchylenie standardowe

2 próbka:, średnia średnica włókien , odchylenie standardowe .

Na poziomie istotności zweryfikować hipotezę, że obie metody dają taką samą ocenę wartości przeciętnej średnicy włókna, wobec hipotezy alternatywnej, że metody te dają wyniki różniące się między sobą.

**Zadanie 6**

Dwóm grupom robotników zlecono wykonanie tej samej pracy z tym jednak, że robotnicy grupy pierwszej przeszli wcześniej odpowiednie przeszkolenie. Zaobserwowana wydajność pracy w pierwszej grupie kształtowała się następująco (w szt./h): 18,6; 17,9; 18,1; 17,0; 18,7; 18,3, podczas gdy w drugiej grupie zaobserwowano następujące wydajności: 17,3; 17,6; 17,1; 16,0; 17,8.

Na poziomie istotności zweryfikować hipotezę, że średnia wydajność pracy nie zależy od uprzedniego przeszkolenia, jeśli alternatywą jest hipoteza, że średnia wydajność pracy robotników przeszkolonych jest wyższa.

**Zadanie 7**

Spośród uczniów pewnego liceum wylosowano 15 z klas pierwszych oraz 12 z klas drugich i obliczono średnią ocen uzyskanych w semestrze dla każdego z tych uczniów.

Otrzymano rezultaty:

Dla uczniów klas pierwszych: 3,71; 4,28; 2,95; 3,20; 3,38; 4,05; 4,07; 4,98; 3,20; 3,43; 3,09; 4,50; 3,12; 3,68; 3,90

Dla uczniów klas drugich: 3,10; 3,38; 4,06; 3,60; 3,81; 4,50; 4,00; 3,25; 4,11; 4,85; 2,80; 4,00.

Zakładając, że średnie wyniki ocen mają rozkłady normalne, zweryfikować na poziomie istotności hipotezę, że wartości przeciętne ocen uzyskiwanych przez uczniów klas pierwszej i drugiej są jednakowe, wobec hipotezy alternatywnej, że wartość przeciętna ocen uzyskiwanych przez uczniów klasy drugiej jest większa.

**Zadanie 8**

Dla 7 wybranych losowo roślin chmielu wykonano następujące doświadczenie. Zapylono jedną połowę każdej rośliny, druga natomiast połowa była niezapylona. Plon nasion chmielu przedstawiono w tabeli:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr rośliny | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| masa nasion (w g na 10 g chmielu) | Zapylona | 0,78 | 0,76 | 0,43 | 0,92 | 0,86 | 0,59 | 0,68 |
| niezapylona | 0,21 | 0,12 | 0,32 | 0,29 | 0,30 | 0,20 | 0,14 |

Czy na 5%-owym poziomie istotności można uznać, że zapylona część rośliny daje wyższy plon niż niezapylona?

**Zadanie 9**

Z partii butelek dostarczonych do mleczarni sprawdzono 900 butelek i znaleziono wśród nich 18 butelek wybrakowanych.

Na poziomie istotności zweryfikować hipotezę, że procent butelek wybrakowanych jest równy wobec hipotezy alternatywnej

**Zadanie 10**

Spośród 200 zbadanych pacjentów pewnego szpitala 8% miało grupę krwi „AB” , a spośród nich 25% miało czynnik „Rh-”. Na poziomie istotności zweryfikować hipotezę , że procent osób o krwi „AB – Rh-” jest równy 3 przeciw hipotezie alternatywnej

**Zadanie 11**

W grupie 194 chorych na pewną chorobę przeprowadzono badania ze względu na liczbę granulocytów i otrzymano:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Grupa chorych | Liczba granulocytów | Liczba zmarłych w ciągu jednego roku | Liczba wszystkich chorych |
| A | 0-750 | 19 | 82 |
| B | Powyżej 750 | 6 | 112 |

Na poziomie istotności zweryfikować hipotezy:

1. {procenty zmarłych w obydwu grupach chorych na tę chorobę są jednakowe}, jeśli hipotezą alternatywną jest hipoteza, że w pierwszej grupie śmiertelność jest wyższa niż w drugiej,
2. {procent chorych pierwszej grupy zmarłych w ciągu jednego roku wynosi 25%}, wobec hipotezy alternatywnej, że jest on wyższy niż 25%.

**Zadanie 12**

Są dwa baseny do konserwacji jaj. Najpierw załadowano pierwszy, a nieco później drugi. W toku kontroli pobrano z każdego basenu po 10 jaj. W pierwszej próbie znaleziono 7 jaj dobrych, a w drugiej 9 jaj. Uzasadnione jest przypuszczenie, że frakcja jaj dobrych w pierwszym basenie – jako wcześniej załadowanych – jest mniejsza niż w drugim. Na poziomie istotności rozstrzygnąć, czy wyniki kontroli potwierdzają to przypuszczenie.

**Zadanie 13**

Wykonano 300 pomiarów wytrzymałości przędzy na rozrywanie i otrzymano wyniki

|  |  |
| --- | --- |
| **Wytrzymałość G** | **Liczność** |
| 116-135 | 1 |
| 136-155 | 2 |
| 156-175 | 2 |
| 176-195 | 7 |
| 196-215 | 36 |
| 216-235 | 68 |
| 236-255 | 66 |
| 256-275 | 54 |
| 276-295 | 35 |
| 296-315 | 21 |
| 316-335 | 3 |
| 336-355 | 2 |
| 356-375 | 2 |
| 376-395 | 1 |

Testem na poziomie istotności zweryfikować hipotezę, że rozkład wytrzymałości przędzy badanej partii jest rozkładem .