

POUZDANI INTERVALI I TESTIRANJE HIPOTEZA

1. Od 125 studenata koji su Statistiku slušali prije 2 godine, 5 ih je kolegij polagalo više od 3 puta. a) Možemo li, uz razinu značajnosti  $\alpha = 0.05$ , zaključiti da u prosjeku 5% studenta generacije iz koje je uzet ovaj uzorak Statistiku polaže više od 3 puta? b) Iz sljedeće generacije izabran je uzorak od 112 studenata od kojih je četvero Statistiku polagalo više od 3 puta. Jesu li, uz  $\alpha = 0.05$ , te dvije generacije jednake po kvaliteti?

Rj: a)  $z = -0.513$ ,  $-z_{0.05} = -1.645$ , b)  $z = 0.173$ ,  $z_{0.025} = 1.96$

2. Provedeno je istraživanje o toksinima koje proizvodi plijesan koja napada kukuruz. Napravljeno je 9 pripravaka kulture plijesni i dobivena su sljedeća mjerenja toksičnih supstanci u mg: 1.2, 0.8, 0.6, 1.1, 1.2, 0.9, 1.5, 0.9, 1.0. Odredite 98% pouzdan interval za srednju vrijednost te toksične supstance, uz pretpostavku da se količina toksina ravna po normalnom zakonu razdiobe.

Rj:  $0.77 \leq \mu \leq 1.28$

3. Uzeti su uzorci moždanog tkiva 9 pacijenata oboljelih od shizofrenije te 9 kontrolnih pacijenata, sličnih godina. Za svakog pacijenta, izmjerena je aktivnost određenog enzima prema količini neke supstance koja se stvara po gramu tkiva tijekom 1 sata. Dobiveni su sljedeći podaci za oba uzorka: aritmetičke sredine  $\bar{x}_1 = 39.8$  i  $\bar{x}_2 = 35.5$  a standardne devijacije  $s_1 = 8.16$  i  $s_2 = 6.93$ . Pritom su indeksom 1 označeni podaci dobiveni iz kontrolnog uzorka a 2 oni iz uzorka oboljelih. Može li se, uz razinu značajnosti 0.1, zaključiti da je srednja aktivnost tog enzima bitno manja za oboljele nego za zdrave osobe? Procijenite 95% pouzdan interval za očekivanja svake od skupina, te ih usporedite.

Rj:  $f = 1.39$ ,  $f_{0.05}(8, 8) = 3.44$ ,  $f_{0.95}(8, 8) = 0.29$ ;  $t = 1.205$ ,  $t_{0.1}(16) = 1.337$ ;  $33.53 \leq \mu_1 \leq 46.07$ ,  $30.17 \leq \mu_2 \leq 40.83$

4. U tablici se nalaze podaci o brojevima klasa pšenice po jedinici površine koja je izrasla na po četiri polja tretiranih kemikalijama *A*, *B* i *C*. Pretpostavlja se da su ti brojevi normalno distribuirani pri čemu je populacijska varijanca jednaka neovisno kako su polja tretirana. Može li se, na razini značajnosti od 5%, zaključiti da u srednjem tretman kemikalijama ne utječe na populacijsku razdiobu broja klasa po jedinici površine?

tretman	broj klasa po jedinici površine			
<i>A</i>	48	49	50	49
<i>B</i>	47	49	48	48
<i>C</i>	49	51	50	50

Rj:  $f = 6$ ,  $f_{0.05}(2, 9) = 4.26$

5. Ljudi mogu biti nosioci bakterije *Streptococcus pyogenes*. U tablici se nalaze podaci o dobiveni ispitivanjem slučajnog uzorka od 1398 školske djece. Ispitana djeca su razvrstana ovisno o tome jesu li nosioci navedene bakterije (varijabla statusa nosilaca), te koja im je veličina krajnika. Testirajte nul-hipotezu da su veličina krajnika i status nosilaca nezavisne veličine, uz razinu značajnosti 0.05.

veličina krajnika \ status nosilaca	nosilac	ne-nosilac	ukupno
normalna	19	497	516
velika	29	560	589
vrlo velika	24	269	293
ukupno	72	1326	1398

Rj:  $h = 7.88746$ ,  $\chi_{0.05}^2(2) = 6$

6. Realizacija slučajnog uzorka duljine 6 iz normalno distribuirane slučajne varijable je: 21, 37, 24, 46, 18, 32. Procijenite 95% pouzdan interval za parametar očekivanja  $\mu$ .

Rj:  $18.5 \leq \mu \leq 40.9$

7. Novčić bacamo dok prvi put ne padne pismo. Izvedeno je 100 serija bacanja i pritom dobiveno:

broj bacanja do prve pojave grba	1	2	3	4	5	6 ili više
broj serija	45	30	15	6	2	2

Možemo li, uz  $\alpha = 0.01$ , zaključiti da podaci imaju geometrijsku distribuciju tj. da vrijedi

$$P(X = k) = 2^{-k}, \quad k = 1, 2, \dots$$

Rj:  $h = 2.82$ ,  $\chi_{0.01}^2(4) = 13.3$

8. U jednoj samoposluzi neki novi proizvod izložen je na dva mjesta i to na dvjema različitim visinama. Prodaja tog proizvoda bilježena je tijekom 10 dana i podaci su dani u tablici. Može li se, uz razinu značajnosti  $\alpha = 0.02$ , zaključiti da visina na kojoj je proizvod izložen ne utječe na prosječnu prodaju tog novog proizvoda?

br.prod.proizv.na visini A	320	300	350	335	355	340	295	325	360	340
br.prod.proizv.na visini B	350	380	370	350	315	355	375	310	365	340

Rj:  $f = 0.8566$ ,  $f_{0.01}(9, 9) = 5.35$ ,  $f_{0.99}(9, 9) = 0.187$ ;  $t = -1.85$ ,  $-t_{0.01}(8) = -2.552$

9. Prema standardima, prosječan broj nedostataka na tkanini po  $1m^2$  ne smije biti veći od 5. Na slučajan način izabrano je  $100m^2$  ove tkanine i na njima izbrojan broj nedostataka. Rezultati su dani u tablici. Ako znamo da broj nedostataka na tkanini ima normalnu razdiobu s varijancom jednakom 4, uz razinu značajnosti 0.01, testirajte hipotezu da ova vrsta tkanine zadovoljava uvjete standarda. Odredite 95% pouzdan interval za prosječan broj nedostataka.

broj nedostataka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
broj $m^2$ tkanine	15	12	15	22	15	8	5	3	3	2

Rj:  $z = -4.95$ ,  $-z_{0.01} = -2.325$ ;  $3.618 \leq \mu \leq 4.402$

10. Omjer muških i ženskih studenata na Sveučilištu u Zagrebu je točno 1:1 no Farmaceutsko-biokemijski fakultet (FBF) zadnjih 10 godina upisivalo je 80 studentica i 40 studenata. Može li se, na razini značajnosti 0.05, zaključiti da omjer na FBF-u odstupa od očekivanog omjera 1:1?

Rj:  $z = 3.65148$ ,  $z_{0.025} = 1.96$  ili  $h = 13.33$ ,  $\chi_{0.05}^2(1) = 3.8$

11. Proveden je eksperiment u kojem su sudionici trebali zapamtiti nakratko im pokazanu poziciju figura na šahovskoj ploči. Ispitane su tri grupe ljudi: koji ne znaju igrati šah, koji znaju osnove igre te "napredni" igrači. Rezultati su u tablici. Može li se, na razini značajnosti 0.05, zaključiti da postoji razlika u prosječnom broju točno zapamćenih pozicija figura između te 3 grupe?

grupa "ne zna igrati"	22.1	22.3	26.2	29.6	31.7	33.5	38.9	39.7	43.2	43.2
grupa "zna pravila"	32.5	37.1	39.1	40.5	45.5	51.3	52.6	55.7	55.9	57.7
grupa "dobro igra"	40.1	45.6	51.2	56.4	58.1	71.1	74.9	75.9	80.3	85.3

Rj:  $f = 18.3688$ ,  $f_{0.05}(2, 27) = 3.35$

12. Tijekom 100 dana registriran je broj kvarova na strojevima neke tvornice (rezultati su dani u tablici). Provjerite hipotezu da broj kvarova (po danu) ima Poissonovu razdiobu s očekivanjem 2, uz razinu značajnosti 0.01.

broj kvarova	0	1	2	3	4	5
broj dana	8	28	31	18	9	6

Rj:  $h = 3.31$ ,  $\chi_{0.01}^2(4) = 13.28$

13. Provedeno je istraživanje o mogućem utjecaju kemijskog tretmana sjemena na stopu klijavosti. Uzet je uzorak od 100 kemijski tretiranih sjemenaka od kojih je prokljalo 84 i uzorak od 150 netretiranih sjemenaka od kojih je prokljalo 132. Uz razinu značajnosti 0.05, testirajte osnovnu hipotezu o homogenosti razdiobe klijavosti u populacijama tretiranih i netretiranih sjemena.

Rj:  $h = 0.82$ ,  $\chi_{0.05}^2(1) = 3.84$

14. U tablici su prikazane frekvencije s kojima su se brojevi 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, pojavljivali u nekoj igri na sreću kroz određeno razdoblje. Uz razinu značajnosti 0.05, provjerite jesu li ti brojevi jednako zastupljeni.

broj	1	2	3	4	5	6	7
frekvencija	57	57	70	37	69	66	81

Rj:  $h = 18.6403$ ,  $\chi_{0.05}^2(6) = 12.592$

15. Provedeno je istraživanje na 2484 ljudi - za svakog je određeno da li pati od srčanih bolesti ili ne, te u koju od četiri predloženih kategorija "hrkača" spada. Uz razinu značajnosti 0.01, provjerite jesu li srčane bolesti i hrkanje međusobno povezani, tj. jesu li međusobno zavisni.

srčana bolest	nikad ne hrče	povremeno hrče	hrče gotovo svake noći	hrče svake noći
da	24	35	21	30
ne	1355	603	192	224

Procijenite postotak ljudi oboljelih od srčanih bolesti. Nađite 95%-pouzdan interval za tu vrijednost. Procijenite i 95%-pouzdan interval za postotak ljudi koji nemaju srčanih poteškoća na osnovi istog uzorka.

Rj:  $h = 72.7822$ ,  $\chi_{0.01}^2(3) = 11.3$ ;  $0.0362 \leq p_1 \leq 0.0524$ ,  $0.9476 \leq p_2 \leq 0.9638$

16. Slučajno odabrano 287 djece u dobi od 2 do 16 godina izmjerena je najveća EEG frekvencija. Podaci su u tablici sortirani u razrede prema dobi djeteta te je za svaki razred izračunata prosječna najveća frekvencija. Može li se, uz  $\alpha = 0.05$ , zaključiti da postoji korelacija između dobi djeteta i najveće EEG frekvencije? Ako postoji, je li pozitivna ili negativna?

dob	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
frekv.	5.33	5.75	5.80	5.60	6.00	5.78	5.90	6.23	7.28	7.06	7.60	7.45	8.23	8.50	9.38

Rj:  $z = 10.2485$ ,  $t_{0.025}(13) = 2.160$ ;  $t_{0.05}(13) = 1.771$

17. Rezultati prvog završnog ispita iz Matematike 1 dani su u tablici. a) Uz razinu značajnosti  $\alpha = 0.05$ , može li se zaključiti da se radi o uzorku iz Poissonove distribucije? b) Procijenite prosječnu ocjenu za podatke iz prethodnog zadatka 99%-pouzdanim intervalom.

ocjena	1	2	3	4	5
$f_i$	75	29	16	3	2

Rj: a)  $h = 33.2134$ ,  $\chi_{0.05}^2(2) = 5.99$  b)  $1.41033 \leq \mu \leq 1.83767$

18. U provedenom istraživanju, učenici 3 razreda maturanata jedne gimnazije izjašnjavali su se o svom interesu za kemiji a zatim ih je profesor kategorizirao prema talentu za nju. Podaci su u tablici. Uz razinu značajnosti  $\alpha = 0.01$ , može li se zaključiti da talent ne utječe na interes?

		vrlo zainteresiran	zainteresiran	nezainteresiran
	priličan	11	12	7
TALENT	osrednji	16	14	10
	ne baš	6	13	11

Rj:  $h = 3.735$ ,  $\chi_{0.01}^2(4) = 13.3$

19. a) Jedan je košarkaš od 100 slobodnih bacanja pogodio 80, a drugi je od 200 pogodio 140. Postoji li, uz razinu značajnosti  $\alpha = 0.01$ , razlika u preciznosti ovih košarkaša?

b) Koliko puta prvi košarkaš treba gađati u koš (tj. koliku duljinu uzorka treba uzeti) da duljina 99% pouzdanog intervala za omjer njegovih pogodaka ne bude veća od 0.2?

Rj: a)  $z = 1.84637$ ,  $z_{0.005} = 2.58$

b)  $2z_{0.005} \cdot \sqrt{\frac{\hat{p}_1(1-\hat{p}_1)}{n}} < 0.2 \Leftrightarrow n \geq 107$

20. Možemo li, uz razinu značajnosti  $\alpha = 0.01$ , zaključiti da podaci u tablici odgovaraju razdiobi zadanoj funkcijom distribucije:  $F(x) = \sqrt{2x-1}$ ,  $1/2 < x \leq 1$ :

$I_k$	[0.5, 0.6)	[0.6, 0.7)	[0.7, 0.8)	[0.8, 0.9)	[0.9, 1)
$f_k$	33	23	20	15	9

Rj:  $h = 7.51753$ ,  $\chi_{0.01}^2(4) = 13.3$

21. U tablicu su bilježeni dobitci na težini (u gramima) tijekom 24 sata 11 pilića koji su hranjeni hranom bogatom proteinima te 11 pilića koji su hranjeni običnom hranom. Možemo li zaključiti da pilići više dobivaju na težini ako jedu "proteinsku" hranu (uz razinu značajnosti  $\alpha = 0.1$ )?

"proteinska" hrana	134	146	104	119	124	161	107	83	113	129	97
"obična" hrana	122	95	127	112	85	107	121	116	103	143	130

Rj:  $f = 1.82323$ ,  $f_{0.05}(10, 10) = 2.98$ ,  $f_{0.95}(10, 10) = 0.336$ ;  $t = 0.605$ ,  $t_{0.1}(20) = 1.325$

22. Među 5000 beba rođenih prošle godine bilo je 2555 djevojčica. Možemo li na osnovi tog uzorka, uz razinu značajnosti  $\alpha = 0.05$ , zaključiti da je vjerojatnost rođenja dječaka i djevojčica jednaka? Odredite 90% pouzdan interval za vjerojatnost rođenja djevojčica. Koliki uzorak treba uzeti kako bismo s vjerojatnošću 0.9 mogli tvrditi da je rođeno najviše 75% djevojčica?

Rj:  $z = 1.556$ ,  $z_{0.025} = 1.96$ ;  $0.499 \leq p \leq 0.523$ ;  $\hat{p} + z_{0.05} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} \leq 0.75 \Leftrightarrow n \geq 12$

23. Istraživanja su pokazala da srednja koncentracija olova u krvi osoba starosti između 6 mjeseci i 74 godine iznosi  $14 \mu\text{g/dl}$ . U slučajnom uzorku od 200 crnačke djece mlađe od 5 godina, srednja koncentracija olova u krvi bila je  $21 \mu\text{g/dl}$  a standardna devijacija  $10 \mu\text{g/dl}$ . Možemo li na osnovu ovih podataka, uz razinu značajnosti  $0.01$ , zaključiti da je stvarna srednja koncentracija olova u krvi te djece značajno veća od  $14 \mu\text{g/dl}$ ?

Rj:  $t = 9.9$ ,  $t_{0.01}(199) = 2.326$

24. U tablici su podaci dobiveni proučavanjem utjecaja 3 vrste katalizatora na koncentraciju neke komponente u nekoj smjesi. Imaju li ta 3 katalizatora isti efekt na koncentraciju uz razinu značajnosti  $\alpha = 0.05$ ?

katalizator 1	6.3	4.5	7.0	5.3
katalizator 2	0.1	4.2	5.4	
katalizator 3	8.2	7.2	8.4	5.8 4.9

Rj:  $f = 4.04$ ,  $f_{0.05}(2, 9) = 4.26$

25. U tablici su dani podaci o broju emitiranih reklama tijekom mjesec dana za neki proizvod i ostvarenoj zaradi na tom proizvodu. Procijenite pravac regresije za te podatke, odredite 95% pouzdan interval za koeficijent smjera to pravca, te ispitajte postoji li korelacija između broja reklama i zarade (uz  $\alpha = 0.05$ ).

broj reklama	16	59	65	43	82	90	31	22
promet (u tisućama kuna)	18	63	28	71	85	98	20	25

26. U tablici su dani podaci o broju (jednakih) predmeta koje je šest radnika obradilo u toku jedne smjene. Može li se, uz razinu značajnosti  $\alpha = 0.05$ , tvrditi da su radnici bili jednako produktivni?

radnik	1	2	3	4	5	6
br. predmeta	230	185	175	195	210	205

Rj:  $h = 9.5$ ,  $\chi_{0.05}^2(5) = 11.07$

27. Negdje u Indiji mjeren je postotak tjelesne masnoće slučajno izabranih studenta. U jednu skupinu izabrani su stanovnici urbanih dijelova - uzet je uzorak duljine 193, srednja vrijednost izmjenog postotka tjelesne masnoće bila je  $12.07$ , a standardna devijacija  $3.04$ . U drugu skupinu izabrani su stanovnici ruralnih dijelova - uzet je uzorak duljine 188, srednja vrijednost izmjenog postotka tjelesne masnoće bila je  $11.04$ , a standardna devijacija  $2.63$ . Može li se na osnovi tih podataka (uz razinu značajnosti  $\alpha = 0.02$ ) zaključiti da se srednji postotak tjelesne masnoće u te dvije grupe razlikuje?

Rj:  $f = 1.336$ ,  $f_{0.01}(192, 187) = 1.39$ ,  $f_{0.99}(192, 187) = 0.72$ ;  $t = 3.533$ ,  $t_{0.01}(379) = 2.326$

28. U jednakim vremenskim intervalima u tankom sloju rastvora zlata testiran je broj čestica zlata koje padaju u vidno polje mikroskopa. Možemo li, uz razinu značajnosti  $0.05$ , zaključiti da broj čestica ima Poissonovu distribuciju?

broj čestica	0	1	2	3	4	5	6	7
broj vrem.intervala	112	168	130	68	32	5	1	1

Rj:  $h = 2.6064$ ,  $\chi_{0.05}^2(4) = 9.5$

29. Izvedeno je po 10 gađanja na 100 meta, pri čemu je u tablicu bilježen broj pogodaka  $X$ . Možemo li, uz razinu značajnosti  $0.05$ , zaključiti da broj pogodaka u metu ima binomnu distribuciju?

$x_i$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$f_i$	0	2	4	10	22	26	18	12	4	2	0

Rj:  $\hat{p} = 1/2$ ,  $h = 0.856$ ,  $\chi_{0.05}^2(5) = 11.1$

30. Na slučajan način izabrano je 10 čavala te im je izmjerena duljina u mm. Dobiveni su podaci: 85, 86, 86, 87, 86, 87, 85, 87, 86, 86. Možemo li, uz razinu značajnosti  $0.01$ , zaključiti da je prosječna duljina čavla  $85 \text{ mm}$ ?

Rj:  $t = 4.71429$ ,  $t_{0.005}(9) = 3.250$

31. Vođena je evidencija potrošnje vode (u litrama) u nekoj stambenoj zgradi i prosječne vanjske temperature pojedinog mjeseca. Postoji li, uz razinu značajnosti  $0.05$ , korelacija između količine potrošene vode i vanjske temperature? Ako postoji, je li pozitivna ili negativna?

MJESEC	VELJAČA	TRAVANJ	LIPANJ	KOLOVOZ	LISTOPAD	PROSINAC
TEMP.	8	15	23	29	14	5
POTR.	186	288	425	539	455	215

Rj:  $z = 3.65$ ,  $t_{0.025}(4) = 2.776$ ,  $t_{0.05}(4) = 2.132$

32. 60 slučajno odabranih obitelji ispitano je o tjednoj potrošnji kruha. Rezultati ispitivanja dani su u tablici:
- |                 |        |        |         |          |
|-----------------|--------|--------|---------|----------|
| potrošnja kruha | [1, 5) | [5, 9) | [9, 13) | [13, 17) |
| broj obitelji   | 8      | 27     | 16      | 9        |
- . Možemo li, uz razinu značajnosti 0.05, zaključiti da se radi o uzorku iz populacije s normalnom distribucijom?

Rj:  $\hat{\mu} = 8.73$ ,  $\hat{\sigma}^2 = 13.2158$ ;  $h = 3.01953$ ,  $\chi_{0.05}^2(1) = 3.8$

33. Iz dva sela je na slučajan način odabrano 10 tj. 12 osoba kojima je izmjerena visina (u cm):

SELO A:	168	174	178	182	178	186	179	180	169	172	-	-
SELO B:	173	182	180	175	180	178	184	188	179	181	165	173

Možemo li, uz razinu značajnosti 0.1, zaključiti da su stanovnici sela B u prosjeku viši od stanovnika sela A? (pretpostavljamo da visina ima normalnu distribuciju)

Kolikom duljinu uzorka treba uzeti da duljina 99% pouzdanog intervala za očekivanje visine stanovnika sela A ne bude veća od 4.5?

Rj:  $f = 0.917$ ,  $f_{0.05}(9, 11) = 2.9$ ,  $f_{0.95}(9, 11) = 0.3226$ ;  $t = -0.62022$ ,  $-t_{0.1}(20) = -1.325$ ;  
 $2t_{0.005}(9) \cdot \frac{5.758}{\sqrt{n}} \leq 4.5 \Leftrightarrow n \geq 70$

34. Možemo li, uz razinu značajnosti  $\alpha = 0.05$ , zaključiti da podaci dani u donjoj tablici odgovaraju razdiobi zadanoj funkcijom distribucije:  $F(x) = \sqrt{x-1}$ ,  $1 < x \leq 2$ :

$I_k$	(1, 1.2)	(1.2, 1.4)	(1.4, 1.6)	(1.6, 1.8)	(1.8, 2)
$f_k$	33	23	20	15	9

Rj:  $h = 7.49802$ ,  $\chi_{0.05}^2(4) = 9.49$

35. U tablici je dana kategorizacija 100 studenata prema interesu za kemiji te prema talentu za nju. Uz razinu značajnosti  $\alpha = 0.05$ , možete li zaključiti da jedno ne utječe na drugo?

		jako zainteresiran	zainteresiran	indiferentan	nezainteresiran
	veliki	15	12	10	5
TALENT	osrednji	10	10	5	5
	ne baš	5	10	8	5

Rj:  $h = 3.62535$ ,  $\chi_{0.05}^2(6) = 12.59$

36. Možete li iz podataka u tablici zaključiti da postoji korelacija između novca utrošenog na plaćanje reklama i ukupne prodaje? Ako postoji, je li pozitivna ili negativna? (uz razinu značajnosti  $\alpha = 0.05$ )

MJESEC	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
POTROŠENO NA REKLAME	500	900	400	700	1100	750	800
PRODAJA	50,000	90,000	30,000	90,000	91,000	95,000	95,000

Rj:  $z = 3.182$ ,  $t_{0.025}(5) = 2.571$ ,  $t_{0.05}(5) = 2.015$

37. Financijska sredstva dozvoljavaju popravak samo jedne od 2 ceste u lošem stanju. Da bi se utvrdila opterećenost te 2 ceste, 17 dana mjereno je opterećenje prve ceste (broj vozila koja su tijekom 24 sata prošla tom cestom) te 13 dana opterećenost druge ceste. Financijeri su odlučili popraviti prvu cestu. Jesu li donijeli dobru odluku? (uz razinu značajnosti  $\alpha = 0.02$ )

1.cesta	150	170	210	150	197	200	170	211	192	162	167	200	210	160	190	174	170
2.cesta	93	143	176	204	230	170	155	120	180	150	140	140	152				

Rj:  $f = 0.357$ ,  $f_{0.01}(16, 12) \approx f_{0.01}(15, 12) = 4.01$ ,  $f_{0.99}(16, 12) = 0.28169$ ;  $t = 2.26895$ ,  $t_{0.025}(28) = 2.048$ ;

38. Mljekara proizvodi 4 vrste jogurta: obični, voćni, kefir i acidofil. Obični jogurt proizvodi se 3 puta više nego voćni, voćni jogurt i kefir proizvode se u jednakim količinama, a acidofila se proizvodi 3 puta manje nego kefira. U tablici je dana registrirana prodaja po vrstama. Odgovara li, uz razinu značajnosti  $\alpha = 0.05$ , struktura proizvodnje strukturi prodaje?

VRSTA JOGURTA	OBIČNI	VOĆNI	KEFIR	ACIDOFIL
PRODANO KOMADA	315	101	108	32

Rj:  $h = 0.471$ ,  $\chi_{0.05}^2(3) = 7.81$

39. 3 različita stroja proizvode istu vrstu vijaka. Duljine vijaka (u mm) dane su u tablici. Možemo li, uz razinu značajnosti  $\alpha = 0.05$ , zaključiti da duljina vijka ovisi o stroju koji ga je proizveo?

stroj	duljina	vijka		
A	380	376	360	368
B	354	360	362	–
C	376	344	342	372

Rj:  $f = 1.26682$ ,  $f_{0.05}(2, 8) = 4.46$

40. Među 5000 beba rođenih prošle godine bilo je 2596 dječaka. Možemo li na osnovi tog uzorka, uz razinu značajnosti  $\alpha = 0.01$ , zaključiti da je vjerojatnost rođenja dječaka i djevojčica jednaka? Odredite 95% pouzdan interval za vjerojatnost rođenja dječaka. Koliki uzorak treba uzeti kako bismo s vjerojatnošću 0.95 mogli tvrditi da je rođeno barem 51% dječaka?

Rj:  $z = 2.71529$ ,  $z_{0.005} = 2.575$ ;  $0.50535 \leq p \leq 0.53305$ ;  $\hat{p} - z_{0.025} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} \geq 0.51 \Leftrightarrow n \geq 11331$

41. Na slučajan način biramo točku iz intervala  $(0, 2]$ . U 80 ponavljanja, iz intervala  $I_k = (\frac{k-1}{2}, \frac{k}{2}]$ ,  $k = 1, 2, 3, 4$ , izabrano je, redom, 30, 30, 10 i 10 točaka. Uz razinu značajnosti  $\alpha = 0.05$ , ispitate da li je vjerojatnost da je slučajno izabrana točka iz intervala  $I_k$  jednaka  $\int_{I_k} \frac{2-x}{2} dx$ ,  $k = 1, 2, 3, 4$ . Hoće li zaključak biti isti ako uzmemo razinu značajnosti  $\alpha = 0.01$ ?

Rj:  $h = 8.38095$ ,  $\chi_{0.05}^2(3) = 7.81$ ,  $\chi_{0.01}^2(3) = 11.34$

42. Mjeren je dobitak na težini (u gramima) tijekom 24 sata 11 pilića koji su hranjeni hranom bogatom proteinima te 11 pilića koji su hranjeni običnom hranom. Dobiveni su sljedeći podaci:

"proteinska" hrana	134	146	104	119	124	161	107	83	113	129	97
"obična" hrana	122	95	127	112	85	107	121	116	103	143	130

Možemo li, uz razinu značajnosti  $\alpha = 0.02$ , zaključiti da su standardne devijacije dobitka na težini jednake u ove dvije populacije?

Rj:  $f = 1.82323$ ,  $f_{0.01}(10, 10) = 4.85$ ,  $f_{0.99}(10, 10) = 0.206186$