

# СТАТИСТИКА

## Разни задаци

- 1) Италијански премијер, Силвио Берлускони, је пре одласка у Њујорк на Генералну Скупштину Уједињених Нација имао подршку 46% бирача. По повратка из САД, Берлускони је председника Барака Обаму назвао "потамнели zgodни дечко". Следећег дана, од 200 испитаних Италијана, њих 88 је пружио подршку Берлусконију. Да ли са прагом значајности од 0,05 можемо тврдити да му је ова контроверзна изјава "срозала" рејтинг?
- 2) Из узорка обима 74 је добијено

X	[0,0-0,25]	[0,25-0,5]	[0,5-0,75]	[0,75-1.0]
M <sub>k</sub>	6	18	20	30

Са прагом значајности 0,01 тестирати хипотезу да обележје X има густину

$$f(x) = \begin{cases} 2x & , 0 < x < 1 \\ 0 & , \text{van} \end{cases}$$

- 3) Анкета о предности коју купци аутомобила дају појединим његовим карактеристикама спроведена је помоћу простог случајног узорка. Испитати на нивоу значајности од 1% да ли су разлике у полу статистички значајне за избор приликом куповине аутомобила.

Пол / Тражене особине	Брзина	Сигурност	Изглед	Потрошња
Мушки	30	10	25	15
Женски	10	30	30	20

- 4) Просечна вредност коефицијента интелигенције 86 ученика једне школе износи 112 са стандардним одступањем 11, а просечна вредност коефицијента интелигенције 158 ученика друге школе је 108.5 са стандардним одступањем 14.

Да ли је коефицијент интелигенције прве групе ученика битно већи од коефицијента интелигенције друге групе ученика? За праг значајности узети 0.01.

- 5) Дати су подаци о броју корисника кредита у 24 града Републике Србије.

206	343	353	543	442	860	262	313	728	306	397	316
241	472	587	514	672	399	415	697	812	297	365	744

Са нивоом значајности од 5 % испитати да ли се број корисника кредита у градовима мења периодично.

- 6) Маркетинг менаџер једне компаније жели да тестира тврђење да 4 различите компаније за производњу аутомобила једнако деле аутомобилско тржиште. Послато је 2000 упитника власницима аутомобила и добијени су следећи подаци:

Компанија	Тоуота	Форд	Ниссан	Цхруслер
Број власника аутомобила те компаније	475	505	495	525

Проверити тврђење са ризиком грешке од 0.01.

- 7) Дати су подаци добијени проучавањем утицаја 3 врсте катализатора на концентрацију неке компоненте у некој смеси. Са прагом значајности 0.05 испитати да ли та 3 катализатора имају исти ефект на концентрацију?

катализатор1: 6.3, 4.5, 7.0, 5.3

катализатор2: 6.1, 4.2, 5.4, 4.9

катализатор3: 8.2, 7.2, 8.4, 5.8

- 8) Једна од најмоћнијих српских компанија жели да се рекламира током трајања тениских мечева Јелене Јанковић или Ане Ивановић. Наравно, желе да то буде тенисерка која привлачи више гледалаца. Да би утврдили број гледалаца који прати њихове мечеве, на случајан начин је изабрано 12 мечева Јелене Јанковић и 10 мечева Ане Ивановић.

Јелена (мил. гледалаца)	1,5	1,7	2,1	1,97	2	1,7	2,11	1,92	1,62	1,94	2,1	1,67
Ана (мил. гледалаца)	0,93	1,43	1,76	2,04	2,3	1,7	1,55	1,2	1,8	1,51		

Компанија је закључила да не постоји статистички значајна разлика између наше две најбоље тенисерке. Да ли су (са ризиком од 5%) у праву?

- 9) У табели су дате цена половних аутомобила Застава 101 и њихова старост. Да ли се, са прагом значајности 0.05, може закључити да између година старости и цене постоји таква линеарна веза да ако је аутомобил старији опада му цена (за годину посматрања узети текућу годину)?

Цена у 1000 €	2.45	1.8	2	2	1.7	1.2	1.15	0.69	0.6	0.47
Годиште	2009	2008	2008	2007	2007	2006	2004	2003	2002	2000

- 10) Позната руска скакачица у даљ (троскок) Татјана Лебедева се припрема за наступајућу сезону. Након одрађеног тренинга на отвореном, где је постигла следеће даљине: 14,90 14,22 14,57 15,09 15,15 14,71 14,09 15,00 15,02 14,57 14,77 14,11; дошло је до погоршања времена и Татјана је принуђена да свој тренинг настави у дворани. Током серије од 12 скокова Татјана је постигла следеће даљине 14,40 14,42 14,77 15,19 15,01 14,31 14,29 15,06 15,09 14,17 14,27 14,51 респективно. Тренер је

закључио да нема разлике између резултата на отвореном и оних постигнутих у дворани. Да ли је са ризиком грешке од 0.02 у праву? Претпоставља се да су узорци извучени из популације са Нормалном расподелом.

- 11) Полиција је узела податке о потрошњи цитостатика код појединих малигних болести. Са нивоом значајности 0.05 испитати да ли постоји статистички значајна разлика у количини употребљеног цитостатика код ове три врсте тумора.

Врста тумора	Количина цитостатика			
Нонхочкинсов лимфом	17	19	21	22
Остеосарком	12	9	14	13
Шваном	19	12	13	15

- 12) Венус Вилијамс је у резултатској кризи. Управо због тога је ангажовала новог тренера који је убрзо утврдио да је главни узрочник велики број неизнуђених грешака. Наиме, просечан број грешака које је Венус начинила у својим мечевима је 32. Извршена су мерења и добијени су резултати:

Број грешака	Број мечева
[0-20]	5
(20-28]	15
(28-36]	70
(36-64]	10

Да ли се, са прагом значајности од 0.01, може сматрати да број грешака има Биномну расподелу?

- 13) Позната руска скакачица у даљ (троскок) Тајјана Лебедева се припрема за наступајућу сезону. Њен тренер приликом сваког скока проверава јачину ветра. Током тренинг серије од 10 скокова, Тајјана је постигла следеће даљине: 14,90 14,22 14,57 15,09 15,15 14,71 14,09 15,00 15,02 14,57. Јачина ветра приликом сваког скока је била 2,1 1,7 1,5 1,9 2,4 0,4 0,9 1,6 1,1 1,9 респективно. Тренер је закључио да су резултати валидни, пошто ветар није имао утицаја на постигнуту даљину. Да ли је са ризиком грешке од 0.05 у праву?

- 14) Мара Циклама се припрема за летовање. У дилеми је коју туристичку агенцију да одабере па је питала своје колеге преко које агенције су прошле године летовали и која је била цена аранжмана. Са нивоом значајности 0.05 испитати да ли постоји статистички значајна разлика у цени између следећих туристичких агенција.

Агенција	Цена аранжмана		
Аргус	210	220	230
Контики	350	330	340
Сабра	290	270	310

- 15) Вељко је у проблему, помагајте! Задатак који се пред њега поставља је да упореди рејтинг шахиста Русије и Србије. Како би избегао тешку физикалију у виду прикупљању података за све играче обе репрезентације, Вељко се одлучио да случајним избором испита 55 руских и 45 српских играча. Утврђено је да је просечан рејтинг Руса 2630, док њихове колеге из Србије могу да се похвале са просечним рејтингом од 2550. Зна се да је стандардна девијација популације руских играча 120, а српских 100. Вељко је “шац методом” закључио да не постоји статистички значајна разлика између ове две репрезентације (ниво значајности 0.01). Да ли је Вељко у праву?
- 16) Наша најбоља спортисткиња свих времена Јасна Шекарић се припрема за наступајућу сезону. Због неадекватних услова за тренинг, принуђена је да своје припреме одржи на отвореном. Током тренинг серије од 12 метака, Јасна је постигла следеће резултате: 9,9 9,8 9,1 9,2 8,5 9,1 9,7 10 8,9 9,2 9,9 9,7. Након интензивне медијске кампање телевизије Б92, нашој прослављеној спортисткињи је омогућено тренирање у стрелјани. У новим условима, Јасна је постигла следеће резултате: 9,9 9,9 9,3 9,4 8,7 9,2 9,5 10 8,8 9,6 9,9 9,8 респективно. Тренер је закључио да нема разлике између резултата на отвореном и оних постигнутих у стрелјани. Да ли је са ризиком грешке од 0.04 у праву?
- 17) Светски призната фармацеутска кућа је изазвала револуцију у свету лепоте. Стручњаци ове компаније су створили 3 средства (Бљесни1, Бљесни2 и Бљесни3) која доводе до ефекта “напућене усне”. Да би утврдили који од ових производа ће избацити на тржиште, на узорку од 12 мисица су тестирали ефекат производа (за колико мм се “напуће” усне). Сваки од производа је тестиран на по 4 девојке. Компанија сматра да сва три производа доводе до истог ефекта. Да ли су са ризиком грешке од 0.01, донели исправан закључак.

Бљесни1	5	3	6	3
Бљесни2	4	2	3	4
Бљесни3	7	6	3	3

- 18) Парис Хилтон је у проблему, помозите јој! Она покушава да утврди који бренд (Луј Витон или Хермес) прави квалитетније ташне. Сходно томе, испробала је 12 Луј Витон и 10 Хермес ташни. За сваку од ташни је мерила колико дана је кориштена пре него што је на било који начин оштећена.

Луј Витон (дана)	8,3	16,1	20	18,7	19	16,2	20,1	18,2	15,2	18,4	20	15,7
Хермес (дана)	14	13,3	16,6	19,4	22	16,3	14,5	11	17	14,1		

Парис је закључила да је квалитет ташни ова два бренда подједнак. Да ли је (са ризиком од 5%) у праву?

- 19) Нутрициониста покушава да утврди да ли између исхране Магнуса Карлсена и резултата које постиже постоји одређена веза. У Табели је представљено 10 дана у којима је израчуната калоријска снага унесене хране и перформанс (шаховска снага) који је Магнус постигао тог дана.

Перформанс (10 <sup>3</sup> )	2.712	2.837	2.755	2.625	2.802	2.811	2.748	2.737	2.748	2.899
Калорија (10 <sup>3</sup> )	1.8	2.24	2.3	2.1	2.09	2.4	2.02	2.3	2	2.48

Да ли са ризиком грешке од 5% може тврдити да се са порастом калорија побољшава перформанс који Магнус остварује?

- 20) Амерички институт за истраживање јавног мњења испитивао је однос републиканаца, демократа и либерала преам питању затварања "кампа" Гвантанамо. По четири испитаника из сваке политичке опције је попуњавало упитник, који је након тога одговарајуће бодован. Резултати тестова су дати на крају задатка. Утврдити да ли по питању Гвантанама постоји статистички значајна разлика између ове три политичке групације? (узети за праг значајности 0.01)

Републиканци: 55, 69, 75, 68

Демократе: 45, 39, 60, 56

Либерали: 25, 35, 44, 39

- 21) Инвестициони консултант тврди да ће цена најмање 70% акција које он предлаже, расти у наредном периоду. Случајним узорком утврђено је да од 125 акција по његовом избору, 75 акција је забележило раст цена. Тестирати тврђење консултанта са ризиком грешке 0.01.

- 22) У табели су дати подаци о стопи приноса на обичне акције и стопи инфлације у периоду 1977-1984

Година	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Стопа приноса	-7.2	6.6	18.4	32.4	-4.9	21.4	22.5	6.3
Стопа инфлације	6.8	9	13.3	12.4	8.9	3.9	3.8	4

- а) Да ли се са ризиком од 0.01 посто може сматрати да постоји таква линеарна веза да стопа приноса на акције расте када расте стопа инфлације?

- 23) Један лек помаже у 65% случајева код одређене болести. Нови лек за ту болест је помогао у 240 од 300 случајева при клиничком испитивању. При нивоу значајности од 0.03 тестирати хипотезу да је новији лек ефикаснији од старог?

- 24) Продаја неке врсте производа зависи од начина пропаганде и од региона у коме се продаје. Ради провере нове врсте производа извршено је месечно мерење продаје (у милионима динара) и добијени су подаци:

Продаја	I регион	II регион	III регион	IV регион
ТВ реклама	50	59	75	68
Комерцијала	45	39	60	56
Билборди	25	35	44	39

Тестирати разлике у продаји одређеним врстама пропаганде, као и разлике у продаји за различите регионе. Узети да је  $\alpha=0.01$ .

- 25) На основу ранијих резултата такмичења, вероватноћа да стрелац А погоди циљ процењена је са 0.9. После припрема за такмичење, извршено је пробно гађање у коме је стрелац погодио циљ 92 пута из 100 гађања. Са прагом значајности 0.05 (0.01) тестирати хипотезу да је вероватноћа промашаја смањена.

- 26) Кошаркаш је сезону завршио са процентом успешности реализације слободних бацања од 92%. Након одмора, на првом тренингу је од 200 бацања погодио 176. Да ли са прагом значајности од 0,05 можемо тврдити да је кошаркаш испао из форме?

- 27) У једној компанији вршено је истраживање са циљем да су утврди да ли постоји полна дискриминација између запослених у односу на плате. Првим случајним узорком обухваћено је 10 жена запослених у компанији и утврђено је да су просечна месечна примања 23.250 дин, а стандардна девијација 8.000 динара. У другом случајном узорку обухваћено је 8 мушкараца запослених у компанији и утврђено је да су просечна месечна примања 26.500 дин, а стандардна девијација 9.500 дин. Да ли се са нивоом значајности 0.01 може тврдити да не постоји разлика у месечним примањима запослених у односу на пол? (Претпоставља се да обе популације имају нормалну расподелу.)

- 28) Финансијска средства дозвољавају оправку само једног од два пута, који су у лошем стању. Да би се утврдила оптерећеност та два пута, на случајан начин је одабрано 19 датума да би се извршило мерење оптерећености I пута (број возила која у току 24 часа прођу између две тачке пута) и 13 датума да би се измерила оптерећеност II пута:

I пут : 150 170 210 150 197 200 170 211 192 162 167 94 210 160 190 174 93 200 170

II пут: 93 143 176 204 230 170 155 120 180 150 140 140 50

Финансијери су одлучили да је свеједно који ће пут поправити. Да ли су, са ризиком 5% у праву?

- 29) Случајна величина  $X$  представља квадратуру стамбеног простора запослених у једној компанији. На основу узорка од 50 запослених, а са прагом значајности од 0.01 тестирати хипотезу да  $X$  има униформну расподелу  $U(0,150)$

Квадратура м <sup>2</sup>	до 40	40-70	70-90	90-110	110-150
Број запослених	5	15	20	7	3

- 30) Узет је прост случајан узорак од следећих особа класификованих по пореклу и звању. Да ли се може рећи да постоји веза између професије и порекла.

Професије	Порекло класификованих особа			
	Србија	Хрватска	Македонија	Словенија
Адвокат	53	12	19	15
Доктор	28	52	23	19
Инжењер	64	23	72	21
Наставник	14	25	33	38

- 31) Ради упоређивања торшкова за истраживање и развој у две индустрије, изабрано је на случајан начин по 15 компанија из обе гране и добијени су следећи подаци о трошковима:

	Трошкови у милионима динара														
Индустрија А	43	53	61	68	85	40	46	55	63	79	41	47	56	64	80
Индустрија Б	54	70	73	78	84	52	71	76	82	88	69	72	77	83	89

Испитати да ли постоји разлика у висини трошкова за истраживање и развој између ове две индустрије

- 32) Незадовољан оценама својих студената на испиту, професор је случајним узорком испитао 9 студената и добио следеће резултате:

Број часова проведених у спремању испита	22	18	30	22	29	35	18	21	40
Број поена на испиту	63	59	85	70	90	93	72	75	98

Да ли се може са ризиком грешке од 5% тврдити да са порастом броја часова проведених у учењу расте и број освојених поена на испиту? Коју оцену би требало да добије студент који проведе 25 сати у спремању испита?

- 33) На пријемном испиту за факултет 100 кандидата који су положили тест добило је редом  $x_1, x_2, \dots, x_{100}$  поена из математике. Ти исти кандидати су редом на крају прве године оцењени са  $y_1, y_2, \dots, y_{100}$  поена из математике. Ако је познато да је

$$\sum_{i=1}^{100} x_i = 10500, \sum_{i=1}^{100} y_i = 8000, \sum_{i=1}^{100} x_i y_i = 862500, \sum_{i=1}^{100} x_i^2 = 1125000, \sum_{i=1}^{100} y_i^2 = 680000,$$

са ризиком од 1% проверити да ли се може тврдити да са повећањем броја поена на пријемном испиту расте и број поена на крају године

- 34) Располажемо подацима о издацима за медијску пропаганду и обим продаје сладоледа у милионима

Пропаганда	4	5	5	6	7	9
Продаја	55	73	79	89	115	133

- а) Да ли се са ризиком грешке 0.05 може прихватити претпоставка да када расту издаци за пропаганду, расте и обим продаје?

- 35) Цена и потражња за одређеним производом праћени су у периоду од 9 година и добијени су следећи подаци:

Потражња	80	82	86	91	83	85	89	96	93
Цена	145	140	130	124	133	127	120	110	116

Да ли се за ризиком од 5% може прихватити тврђење да се са растом цена смањује тражња? Наћи очекивану потражњу за цену производа од 130.

- 36) За неколико случајно одабраних породица добијени су подаци о дневној потрошњи млека у литрима и броју чланова породице:

број чланова породице	2	4	3	6	3	4	3	4
потрошња млека	1	3	1	4	2	2	2	3

Да ли се са ризиком од 5% (1%) може прихватити тврђење да породице са већим бројем чланова имају већу потрошњу млека?

- 37) Цврчци стварају звук којим се оглашавају брзим стругањем крила једног преко другог. Што брже померају крила, то производе јачи звук. У табlici су дате јачине цврчања цврчака при различитим температурама.

јачина	20	16	20	18	17	16	15	17	15	16	15	17
темп	32	22	34	29	27	24	21	28	20	28	26	28

- а) Да ли се са ризиком грешке од 5% (1%) може тврдити да је са порастом температуре јачина цврчања већа?

- 38) Нуклеарни физичар има задатак да процени максималну производњу електричне енергије током дана неке нуклеарне електране. Максимална количина енергије може се приказати као функција високих температура, пошто постоји теорија да високе температуре утичу на повећање производње. У табlici су дате дневне температуре и максимум произведене енергије за 6 случајно изабраних дана. Можемо ли на основу ових података закључити да се максимална производња повећава како расте дневна температура (уз ризик грешке 0, 05)?

температура (у $^{\circ}\text{C}$ )	33	29	35	39	31	36
количина енергије (у MW)	207	139	211	273	156	244