

2008-09/2. félév alkalmazott matematika feladatok

1. Automata töltőgép előírt súlyú mosóport tölt dobozokba. A dobozba töltött mosópor súlya ξ valószínűségi változó, az előírástól felfelé is, lefelé is eltér. Az eltéréseket osztályba sorolták. Az $n = 12$ mérés közül a mosópor súlyeltérése -3 és -2 század Newton közé esett 1 alkalommal, -2 és -1 közé 2 alkalommal stb. (l. a következő táblázatot.)

Súlyeltérés-osztályhatárok (század N)	Osztályközép X_i (század N)	Gyakoriság
(-3; -2)	-2,5	1
(-2; -1)	-1,5	2
(1; 0)	-0,5	3
(0; 1)	0,5	3
(1; 2)	1,5	2
(2; 3)	2,5	1

- a) Szerkesszük meg az adatokból a súlyeltérés tapasztalati sűrűség-függvényét;
 b) tapasztalati eloszlásfüggvényt;
 c) számítsuk ki a mintaátlagot és
 d) a korrigált tapasztalati szórásnégyzetet!

A b), c), d) pontoknál tekintsük úgy, hogy a súlyeltérés értéke az osztályközép!

(Nagy Márta, Sztrik János, Tar László, Valószínűségszámítás és matematikai statisztika fgy.)

2. Egy kiterjedt népegészségügyi vizsgálat során megállapították, hogy az egészséges felnőtt populáció esetén a diasztolés (alsó) vérnyomás értékek átlaga 84,8 higanymilliméter, szórása pedig 12,8 higanymilliméter. Az Alsóbezgenyei Atlétikai Klub hat véletlenszerűen kiválasztott versenyzőjénél a klub sportorvosa az alábbi diasztolés értékeket jegyezte fel:

79,2; 64,6; 86,8; 73,7; 74,9; 62,3

- a) A sportorvos ezek alapján úgy gondolta, hogy az atléták átlagos diasztolés vérnyomása alacsonyabb, mint 84,8. Feltételezve, hogy az atléták diasztolés vérnyomása normális eloszlást követ, szórása pedig megegyezik a teljes populációra kapott értékkel (12,8 higanymilliméter), döntsön 95%-os szinten, igaza van-e a doktornak!

Az Alsóbezgenyei Sakk Klub versenyzői szintén meglátogatták a fent említett doktort, aki az ő esetükben is feljegyezte hat véletlenszerűen kiválasztott sportoló diasztolés vérnyomás értékét, melyek az alábbiak:

84,6; 93,2; 104,6; 106,7; 76,3; 78,2

b) Hipotéziseit pontosan megfogalmazva döntsön 95%-os szinten, hogy a sakkozók átlagos diasztolés vérnyomása magasabb-e, mint az atlétáké! A sakkozók diasztolés vérnyomásáról szintén feltehetjük, hogy normális eloszlást követ, szórása pedig megegyezik a teljes népesség körében mért értékekkel.

(Baran Sándar, Valószínűségszámítás és statisztika fgy. <http://inf.unideb.hu/~barans>)

3. Egy teherautórakományi félliteres üdítőitalból 10 palackot véletlenszerűen kiválasztva és lemérve azok űrtartalmát az alábbi, milliliterben kifejezett értékeket kaptuk:

499, 525, 498, 503, 501, 497, 493, 496, 500, 495

Ismert, hogy a palackokba töltött üdítőital mennyisége normális eloszlású 3 ml szórással. 95%-os döntési szintet használva vizsgálja meg a gyártó azon állítását, hogy a palackokba átlagosan fél liter üdítőitalt töltöttek!

(Baran Sándar, Valószínűségszámítás és statisztika fgy. <http://inf.unideb.hu/~barans>)

4. Két fájdalomcsillapító (*A* és *B*) hatását vizsgáljuk 8 betegen, mérve a fájdalom szűnéséig eltelt időt (alkalmas időegységben).

Betegek	<i>A</i>	<i>B</i>	Különbség
1.	3,2	3,8	0,6
2.	1,6	1,0	-0,6
3.	5,7	8,4	2,7
4.	2,8	3,6	0,8
5.	5,5	5,0	-0,5
6.	1,2	3,5	2,3
7.	6,1	7,3	1,2
8.	2,9	4,8	1,9

Jelölje ξ a *B* és *A* esetben mért idők különbségét. Normális eloszlást feltételezve, lényeges különbség van-e a két gyógyszer hatása között?

(Nagy Márta, Sztrik János, Tar László, Valószínűségszámítás és matematikai statisztika fgy.)

5. Egy lepkefaj fénycsapdás gyűjtésére két (*a* és *B*) csapdatípust próbálunk ki. $n_1 = 11$; $n_2 = 8$ alkalommal végezve el a kísérletet, a befogott egyedek számára a következő adatokat kaptuk:

A: 41, 34, 33, 36, 40, 25, 31, 37, 34, 30, 38

B: 52, 57, 62, 5, 64, 57, 56, 5

Jelölje ξ , ill. ζ az A, ill. B csapatípussal végzett kísérlet során adódó egyedszámokat, mint valószínűségi változókat. Feltesszük, hogy ξ és η egyaránt normális eloszlású. Vizsgáljuk meg a következő hipotézist:

$$H_0 : E(\xi) = E(\eta),$$

Alternatív hipotézisünk az, hogy a két várható érték nem egyezik meg. Legyen a próba szintje 0,95!

(Nagy Márta, Sztrik János, Tar László, Valószínűségszámítás és matematikai statisztika fgy.)

6. Mendel borsóval végzett hibridkeresztezési kísérletében a sárga-zöld és a gömbölyű-szögletes tulajdonságpárok együttes előfordulását vizsgálta. A Mendel által észlelt gyakoriságok a következők voltak:

Fenotípus	Gyakoriság
sárga-gömbölyű	315
sárga-szögletes	101
zöld-gömbölyű	108
zöld-szögletes	32

Alátámaszthatók-e a kísérlet alapján a 9 : 3 : 3 : 1 mendeli arányok?

(Nagy Márta, Sztrik János, Tar László, Valószínűségszámítás és matematikai statisztika fgy.)

7. Egy területen egyes fajok egyedeinek diszpergáltságát vizsgálták. Adataink a következők:

egyed száma	0	1	2	4	4	5	6	7
gyakoriság	1	17	30	30	18	1	1	1

Döntsük el 99%-os szinten, hogy a diszpergáltság binomiális eloszlásúnak tekinthető-e!

(Nagy Márta, Sztrik János, Tar László, Valószínűségszámítás és matematikai statisztika fgy.)

8. Az alábbi táblázat 1000 ap és 100 fiú szemszín szerinti megoszlását tartalmazza:

fiú	apa világos	apa sötét	Σ
világos	471	148	619
sötét	151	230	381
Σ	622	378	1000

Döntsünk 95%-os szinten arról, hogy az apák és fiúk szemszín szerinti eloszlása azonosnak tekinthető-e?

(Nagy Márta, Sztrik János, Tar László, Valószínűségszámítás és matematikai statisztika fgy.)

9. Vizsgáljuk meg egy humán populációban a nem és a hajszín összefüggését! Egy 300 elemű minta adatai a

	hajszín				
nem	fekete	barna	vörös	szőke	Σ
nő	32	43	9	16	100
férfi	55	65	16	64	200
Σ	87	108	25	80	300

kontingenciatáblázat tartalmazza. Függetlennek tekinthetők-e a két valószínűségi változó?
(Nagy Márta, Sztrik János, Tar László, Valószínűségszámítás és matematikai statisztika fgy.)