



MATEKING.HU

Feladatgyűjtemény

STATISZTIKA tantárgy

Kiadás dátuma: 2026. 02. 07.

Tartalomjegyzék

Alapfogalmak.....	2
Egy ismerv szerinti elemzés.....	4
Két ismerv szerinti elemzés.....	14
Standardizálás.....	21
Indexszámítás.....	27
Idősorok.....	33
Becslések.....	38
Hipotézisvizsgálat.....	42
Regressziószámítás.....	50

Alapfogalmak

Egy vonat az útjának felét 140 km/h sebességgel, a másik felét 60 km/h sebességgel tette meg. Mekkora volt az átlagsebessége?

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

A statisztikából megbukott hallgatók évenkénti megoszlása:

Év	Bukások száma (db)
2017	640
2018	720
2019	740
2020	760
2021	730
2022	760

Adjuk meg, hogy alakult a bukások száma 2017-hez képest az egyes években.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Az alábbi táblázat egy üzlet havi fogkrémeladásait és raktárkészletét tartalmazza.

Hónap	Eladás (db)	Raktárkészlet (db, hónap 1-én)
Jan.	640	120
Febr.	720	150
Márc.	740	160
Ápr.	760	110
Máj.	730	100
Jún.	760	120

Számoljuk ki az első negyedév átlagos forgalmát és raktárkészletét.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy áruház raktárkészlete valamely termékből az alábbiak szerint alakult:

Hónap	Készlet				
	Jan = 100%	Előző hónap = 100%	Változás %-ban február = 100%	Változás februárhoz képest (db)	Aktuális készlet a hónap végén (db)
Jan.	100	-	-20	-10	
Febr.					
Márc.	110				
Ápr.				+16	
Máj.					600
Jún.		80			
Júl.			130		

a) Töltsük ki a hiányzó részeket!

b) Mekkora volt az átlagos raktárkészlet ebből a termékből a második negyedévben?

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy város lakosainak száma 2020-ban 760 ezer, míg 2022-ben 758 ezer.

Év	Orvosok száma 2020 = 100%	Háziorvosok száma (%)	Egy háziorvosra jutó lakosok száma (%)	Háziorvosok részaránya (%)
		2021 = 100%		
2020			105	7
2021		100	100	6,8
2022		120	83	6,9

Töltsük ki a hiányzó részeket.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy ismerv szerinti elemzés

a) Bob nem túl jó matekból, viszont szeret rajzolni, így hát elhatározta, hogy ábrázolja a matekjegyeit egy grafikonon...

Ezek a matekjegyek:

2, 3, 2, 1, 1, 4, 5, 2, 3, 4, 2, 2, 3, 2, 3

Ábrázold a jegyek eloszlását oszlopdiagramon és kördiagramon.

b) Bob 12 napig nyaralgat, és ez itt a várható időjárás...

Ábrázoljuk oszlopdiagramon és kördiagramon.

Hé	
Ke	
Sze	
Cs	
Pé	
Szo	
Va	
Hé	
Ke	
Sze	
Cs	
Pé	

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Számítsuk ki Bob matekjegyeinek móduszát és mediánját.

Ezek a matek jegyek:

2, 3, 1, 4, 1, 2, 2, 3, 5, 2, 3, 2, 3, 2, 4, 3, 2, 4, 2, 4

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Bob nem kedveli a kémiát.

Ezt a jegyei alapján bárki megállapíthatja.

2, 3, 3, 2, 3

Alfréd viszont rajong a kémia egyes területeiért... de csak azokért.

5, 5, 1, 1, 1

Számítsuk ki Bob és Alfréd jegyeinek átlagát és szórását.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

a) Egy futóversenyen 10-en vesznek részt.

A futók eredményei (percben):

98, 73, 68, 92, 110, 75, 87, 96, 108, 130

Készítsünk doboz-ábrát az eredményekről.

b) A naprendszer bolygóinak aránya a Földhöz képest a következők:

Merkúr	0,06
Mars	0,12
Vénusz	0,82
Föld	1
Uránusz	14
Neptunusz	17
Szturnusz	95
Jupiter	318

Készítsünk dobozdiagramot a bolygók tömegének eloszlásáról.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy futóversenyen 10-en vesznek részt.

A futók eredményei (percben):

98, 73, 68, 92, 110, 75, 87, 96, 108, 130

Készítsünk doboz-ábrát az eredményekről.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy futóversenyen több országból indultak versenyzők.

Íme, itt látható, hogy milyen eredményeket értek el, és melyik országból jöttek.

Ország	Eredmény (percben)
Németország	68
Franciaország	73
Németország	74
Ausztria	87
Olaszország	92
Olaszország	96
Olaszország	98
Németország	108
Németország	110
Olaszország	130
Németország	134
Németország	140

Ábrázoljuk a versenyzők nemzetiség szerinti eloszlását.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy futóversenyen 150 versenyző vett részt. A versenyzők eredményeit tartalmazza ez a táblázat

Eredmény (perc)	Versenyzők száma
50-59	12
60-69	18
70-79	27
80-89	39
90-99	32
100-109	22

Számoljuk ki az átlagot, a szórást és a relatív szórást, valamint ábrázoljuk a verseny eredményét hisztogrammal.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy futóversenyen 150 versenyző vett részt. A versenyzők eredményeit tartalmazza ez a táblázat

Eredmény (perc)	Versenyzők száma f_i
50-59	12
60-69	18
70-79	27
80-89	39
90-99	32
100-109	22

Számoljuk ki a móduzt, mediánt és a kvartiliseket.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy cég dolgozóinak fizetés szerinti megoszlása:

Fizetés (EUR)	Dolgozók száma
0-1499	66
1500-2999	64
3000-4499	56
4500-5999	12
6000-7499	2
Összesen:	200

Készítsük el a kumulált gyakoriságot, relatív gyakoriságot, kumulált relatív gyakoriságot, értékösszeget, kumulált értékösszeget, relatív értékösszeget.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy cég dolgozóinak fizetés szerinti megoszlása:

Fizetés (EUR)	Dolgozók száma
0-1499	66
1500-2999	64
3000-4499	56
4500-5999	12
6000-7499	2
Összesen:	200

Készítsük el a kumulált relatív értékösszeget, majd vizsgáljuk a koncentrációt Herfindahl-indexel és Lorenz-görbével.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy cég dolgozóinak fizetés szerinti megoszlása:

Lakásméret (négyzetméter)	Lakások száma (ezer darab) f_i
0-19	18
20-39	30
40-99	66
100-199	36
200-	10
Összesen:	160

Melyik osztályközben lesz a [módusz](#), [medián](#)?

Számoljuk ki az átlagot és szórást.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Nézzük meg [alakmutatók](#) segítségével, hogy milyen jellegű asszimetriát mutat a terroristák életkor szerinti megoszlása.

Életkor	Terroristák száma (%)
0-19	7%
20-29	46%
30-39	32%
40-59	10%
60-79	5%

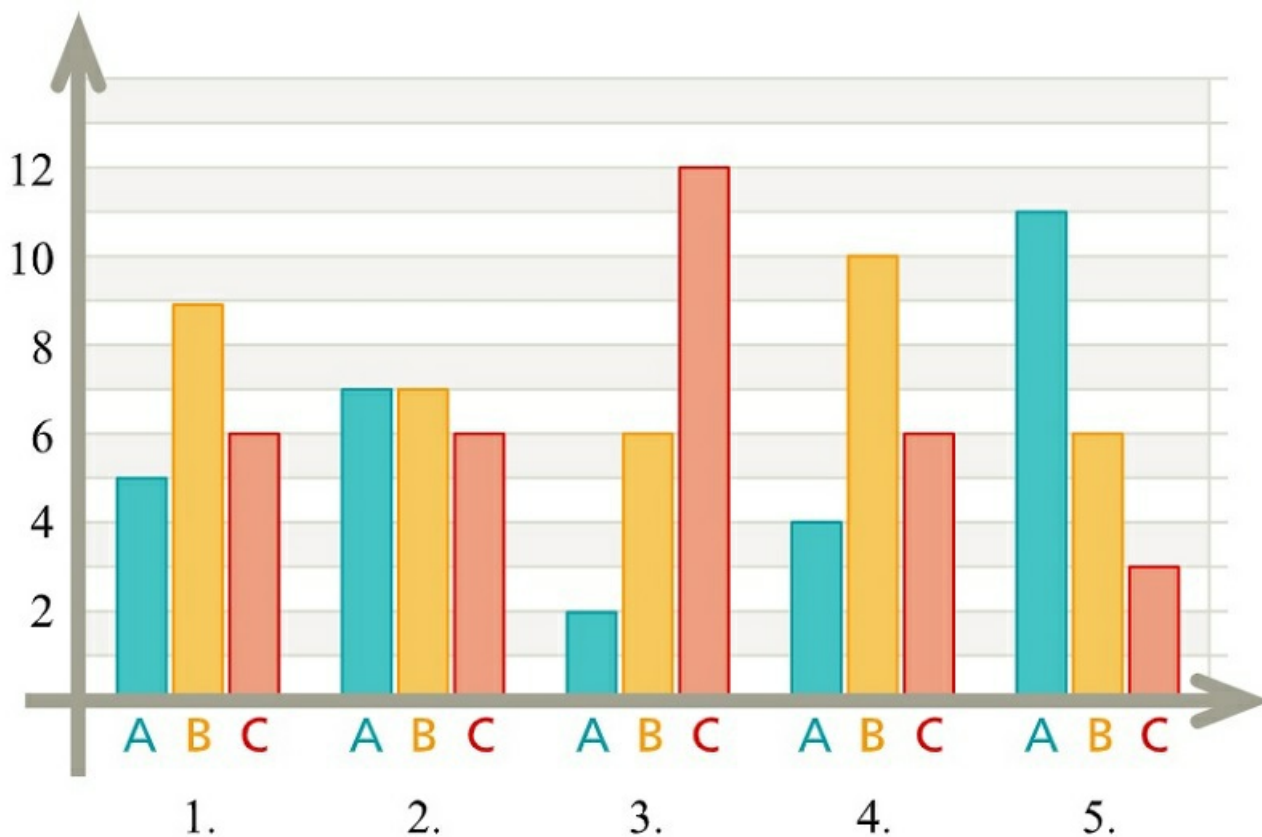
Számítsuk ki a Pearson-féle mutatókat és a csúcsosságot.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy teszt 5 kérdésből áll, minden kérdésre három lehetőség közül lehet választani. A helyes válaszra 1 pont jár, a rossz válaszra 0 pont. A tesztet 20-an írák meg, és az elért összpontszám 48.

a) Melyik feladatra adták a legtöbb helyes választ?

b) Melyikre adták a legkevesebb jó választ?



[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy városkában 30 szálloda üzemel. A szállodák között van kétszallagos, háromszallagos, négyzallagos és ötszallagos is.

a) Számoljuk ki, hogy átlagosan hány szallagosak a szállodák a városkában. Adjuk meg a mediánt és a móduzt is.

b) Ábrázoljuk kördiagramon a szállodák szallagok szerinti megoszlását.

*	0
**	2
***	12
****	9
*****	7

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy tesztet 12 vizsgázó írja meg. A maximálisan elérhető pontszám 100, az eredmények pedig a következők: 56, 47, 60, 86, 71, 96, 55, 24, 76, 81, 72, 91

Készítsünk box plot diagramot.

Egy adathalmazról ezt a dobozdiagramot készítették.

a) Mennyi az alsó és felső kvartilis, a [medián](#), és mekkora a terjedelem?

b) Adjunk meg egy olyan tizenkettő elemű adathalmazt, amiről egy ilyen dobozdiagram készülhetett.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy tesztet 12 vizsgázó írja meg. A maximálisan elérhető pontszám 100, az eredmények pedig a következők:

56, 47, 60, 86, 71, 96, 55, 24, 76, 81, 72, 91.

Készítsünk doboz-ábrát.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy piacon az almát egy olyan csomagolásban árulják, melynek felirata $5\text{ kg} \pm 10\text{ dkg}$. A minőségellenőrzés során véletlenszerűen kiválasztanak 8 csomagot, és ezeket lemérik. Az almák árusítását csak akkor engedélyezik, ha egyik csomag tömege sem kisebb 4 kg 90 dkg-nál, és a mérési adatok 5 kg-tól mért átlagos abszolút eltérése nem haladja meg a 10 dkg-ot.

a) Engedélyezik-e az árusítást?

b) Határozzuk meg a mérési eredmények átlagát és szórását!

Mérés sorszáma	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
mért tömeg (dkg)	506	491	493	512	508	517	493	512

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy 24 fős osztály [matek érettségi](#) eredményeit tartalmazza ez a táblázat.

Osztályzat	1	2	3	4	5
Darabszám	0	2	9	6	7

a) Mennyi a jegyek átlaga?

b) Mennyi a jegyek módusza, mediánja és terjedelme?

c) Készítsünk a [matek érettségi](#) eredményeiről dobozdiagramot.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

30 napon keresztül vizsgálták, hogy egy úton naponta hány baleset történik.

Balesetek száma	napok száma
0	7
1	8
2	6
3	4
4	3
5	2

Számoljuk ki az átlagot, a szórást, a móduszt, a mediánt és ábrázoljuk a táblázat adatait oszlopdiagrammal.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy újságárús havi lapeladását tartalmazza a következő táblázat.

Eladott mennyiség	napok száma
215	2
217	4
218	2
220	5
222	8
225	7
230	3

Számoljuk ki az átlagot, a szórást és a relatív szórást.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Az alábbi táblázat egy bevásárlóközpont üzlethelyiségeinek alapterület szerinti megoszlását tartalmazza.

alapterület	Gyakoriság f_i	Kumulált gyakoriság f'_i	Relatív gyakoriság g_i	Kumulált relatív gyakoriság g'_i
0-99	4			
100-199		9		
200-299	12			
300-399		34		
400-		50		
Összesen:				

- a) Töltsük ki a hiányzó adatokat!
- b) Mekkora a tipikus üzlethelyiség alapterülete?
- c) Mekkora az átlagos üzlethelyiség alapterülete? Mekkora a szórás?

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy cég dolgozóinak fizetésük szerinti megoszlása a következő:

Fizetés (USD)	Létszám f_i
0-1000	110
1001-2000	215
2001-3000	60
3001-	15

Jellemezzük a fizetések megoszlását helyzetmutatókkal, szóródási mutatókkal, doboz-ábrával.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy taxitársaságnál a telefonos rendelestől a helyszínre érkezésig eltelt idő egy hét leforgása alatt az alábbi volt.

Helyszínre érkezésig eltelt idő (perc)	Létszám f_i
0-4	1654
5-9	2470
10-19	680
20-	46

Jellemezzük a várakozási időt helyzetmutatókkal, szóródási mutatókkal, doboz-ábrával.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Az alábbi táblázat egy város havi gázfogyasztóinak eloszlását tartalmazza, a fogyasztók számát ezer főben megadva.

Havi fogyasztás (m^3)	Gyakoriság f_i	Kumulált gyakoriság f'_i	Relatív gyakoriság g_i	Kumulált relatív gyakoriság g'_i
0-49		3		
50-99	4			
100-149		15		
150-199	0			
200-249			0,25	
Összesen:				

- a) töltsük ki a hiányzó részeket.
- b) Adjuk meg a móduszt és a mediánt!
- c) Adjuk meg az átlagot és a szórást!
- d) Vegyük a legalább száz köbmétert fogyasztó felhasználókat. Mekkora esetükben az átlag? Mekkora a szórás?

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Két ismerv szerinti elemzés

	Nő	Férfi	Össz.
Vezető	7	18	25
Közép-vezető	11	23	34
Beosztott	756	185	941
Total	774	226	1000

Számoljuk ki khí-négyzetet, Cramer-féle asszociációs együtthatót és Csuprov-féle mutatót.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Havi bruttó jövedelem (EUR)	Nő	Férfi	Össz.
0-400	60	90	150
401-800	30	30	60
801-1200	10	30	40
Total	100	150	250

Számoljuk ki az átlagot és szórást.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Ország		X GDP/fő (EUR)	Y Gépkocsik száma (db/1000 fő)
Ausztria	AT	50 380	5500
Belgium	BE	46 237	5030
Csehország	CZ	25 539	5020
Franciaország	FR	41 897	4790
Görögország	GR	19 570	4790
Hollandia	NL	52 646	4810
Lengyelország	PL	15 601	5710
Magyarország	HU	16 470	3380
Németország	DE	46 473	5550
Svájc	CH	82 484	5390

Számoljuk ki az átlagot és szórást.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy versenyen 10 ország versenyzője vesz részt. A versenyen elért helyezéseket foglalja össze ez a táblázat.

A verseny eredményét ketten is megtippelik.

Melyikük találta el jobban a valós eredményt?

Ország	Elért helyezés	Egyik tipp	Másik tipp
Ausztria	10	2	4
Belgium	9	6	7
Csehország	4	7	8
Franciaország	3	3	1
Görögország	1	8	9
Hollandia	7	5	5
Lengyelország	2	9	6
Magyarország	6	10	3
Németország	5	4	10
Svájc	8	1	2

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

A népesség legmagasabb iskolai végzettségük és nemük szerinti megoszlása reprezentatív felmérés alapján 2021-ben Magyarországon az alábbi volt.

Legmagasabb iskolai végzettség	Nő	Férfi	Össz.
8 általános vagy kevesebb	84	82	166
Érettségi, vagy Szakiskolai	1892	2055	3947
Felsőfokú	586	561	1147
Total	2562	2698	5260

Állapítsuk meg, a nem és az iskolai végzettség közötti kapcsolat szorosságát.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

A következő táblázat egy város szállodáinak ár és besorolás szerinti megoszlását tartalmazza. Elemezzük az ismérvek közti kapcsolatot.

Árak (EUR/fő/éj)	Szálloda típusa			Össz.
	**	***	****	
0-50	37	8	1	46
51-100	15	40	3	58
101-150	10	33	12	55
151-200	4	22	15	41
Total	66	103	31	200

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Néhány ország közép fokú iskolai képzésének egy diákra jutó oktatási ráfordítása, illetve az éves egy főre jutó GDP adatai láthatók az alábbi táblázatban. Állapítsuk meg a két [ismérv](#) közti kapcsolat szorosságát, adjuk meg a regressziós egyenest.

Ország		X GDP/fő (EUR)	Y Oktatás ráfordítás (közép fokú képzés, diák/EUR)
Ausztria	AT	28 978	76 900
Belgium	BE	30 349	61 000
Csehország	CZ	15 216	33 800
Franciaország	FR	26 656	57 600
Görögország	GR	17 941	59 200
Hollandia	NL	28 669	61 500
Lengyelország	PL	10 135	30 700
Magyarország	HU	13 767	33 000
Németország	DE	28 232	65 300
Svájc	CH	31 987	60 400

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy cég dolgozóinak keresetéről az alábbiakat tudjuk:

	Alkalmazottak száma (%)	Bruttó jövedelem (USD)	
		átlag	szórás
Nő	56	2000	510
Férfi	44	2500	360
Összesen	100		

Hány százalékban magyarázza meg a nem bruttó jövedelem szórását?

Milyen szoros a kapcsolat a nem és a kereset között?

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy 40 lakásos társasház átlagos napi gázfogyasztása a téli időszakban a lakások szobáinak száma szerint a következő...

	Szobák száma			Össz.
Fogyasztás (köbméter)	1	2	3	
3	4	1	-	5
4	8	2	-	10
5	2	7	2	11
6	-	10	4	14
Total	14	20	6	40

Adjuk meg az átlagos napi gázfogyasztást az egyes szobaszámok esetén.

Jelemezzük a lakások szobaszáma és a napi gázfogyasztás közötti összefüggést a H érték kiszámolásával.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

A következő táblázat néhány ország egy főre jutó GDP adatait illetve a nők első házasságkötésük kori életkorát tartalmazza. Állapítsuk meg a két [ismérv](#) közti kapcsolat szorosságát, adjuk meg a regressziós egyenest.

Ország		X GDP/fő (EUR)	Y Nők életkora házasságkötéskor
Ausztria	AT	28 978	26,6
Belgium	BE	30 349	29,8
Csehország	CZ	15 216	28,9
Franciaország	FR	26 656	31,6
Görögország	GR	17 941	26,9
Hollandia	NL	28 669	26,9
Lengyelország	PL	10 135	25,3
Magyarország	HU	13 767	29,7
Németország	DE	28 232	31
Svájc	CH	31 987	29,4

Ismeretes, hogy

$$\sum d^2 X = 579\,956\,336$$

$$\sum d^2 Y = 38,8$$

$$\sum dX \cdot dY = 56\,484$$

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy város lakosairól készült felmérés alapján az alábbi adatok állnak rendelkezésre:

	Alkalmazottak száma (ezer fő)	Bruttó jövedelem (USD)	
		átlag	szórás
Pénzügyi szféra	120	2000	520
Szolgáltatói szféra	140	1500	340
Állami szféra	90	1000	210
Termelői szféra	130	980	220
Összesen	480		350

Mekkora a felsorolt szektorok átlagbére? Mekkora a szórás?

Egy lakos foglalkozása hány százalékban magyarázza a bruttó jövedelmének nagyságát?

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy kábelgyárban megvizsgálták a 150 dolgozó neme és iskolai végzettsége közötti kapcsolatot. Az alábbi adatokat kapták:

A dolgozók 80%-a férfi.

A férfiak 15%-a szakképzett, míg 25%-uk csak 8 általánost végzett.

A szakképzettek közül minden harmadik nő.

A gimnáziumi végzettségűekre teljesül a függetlenség feltétele.

Adjuk meg az iskolai végzettség és nem szerinti megoszlást. Jellemezzük a kapcsolat szorosságát.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy városban a családi házban lakók átlagosan 80 percet, míg a társasházban lakók 72 percet töltenek naponta utazással. Milyen szoros a kapcsolat a lakás típusa és az utazással eltöltött idő között, ha minden ötödik lakos családi házban lakik és az összes lakos utazással töltött idejének szórása az átlag 10%-a?

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

A népesség legmagasabb iskolai végzettsége és munkája szerinti megoszlása egy 1000 fős reprezentatív felmérés alapján az alábbi volt.

Legmagasabb iskolai végzettség	Munka típusa			Össz.
	Nehéz fizikai	Könnyű fizikai	Szellemi	
8 általános	92	23	10	125
Érettségi, vagy	47	280	163	490
Felsőfokú	6	74	305	385
Total	145	377	478	1000

a) Adjuk meg a peremeloszlások alapján a munka típusa és az iskolai végzettség közötti kapcsolat eloszlását abban az esetben, ha a két [ismérv](#) független lenne.

b) Állapítsuk meg, a munka típusa és az iskolai végzettség közötti kapcsolat szorosságát.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy cég dolgozóinak keresetéről az alábbiakat tudjuk:

Nők		Férfiak	
Kifizetett összes bér (USD)	Átlagbér (USD)	Létszám (fő)	Átlagbér (USD)
47 040	840	78	960

Az egyes dolgozók keresete átlagosan 25%-kal tér el az összes dolgozó átlagkeresetétől.

Hány százalékban magyarázza meg a nem a kereset szórását?

Milyen szoros a kapcsolat a nem és a kereset között?

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

A következő táblázat egy cég alkalmazottainak havi bruttó béreit tartalmazza három országban. Elemezzük az ismérvek közti kapcsolatot.

Bérek (EUR)	Ország			Össz.
	DE	AT	HU	
500-699	5	40	120	165
700-899	10	110	530	650
900-1099	70	650	230	950
1100-	12	150	15	177
Total	95	950	895	1940

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy cég dolgozóinak keresetéről az alábbiakat tudjuk:

A nők és férfiak keresete átlagosan 14 euróval tér el a nők és férfiak átlagkeresetétől, míg az összes dolgozó keresete 12%-al tér el az összes dolgozó 240 eurós átlagkeresetétől.

Hány százalékban magyarázza meg a nem a kereset szórását?

Milyen szoros a kapcsolat a nem és a kereset között?

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Standardizálás

Egy cég dolgozóinak fizetését tartalmazza az alábbi táblázat. Hasonlítsuk össze a férfi és női dolgozók átlagbérének különbségét standardizálással.

Munkakör	Nők		Férfiak	
	Alkalmazottak száma (fő)	Egy főre jutó átlagkereset (USD)	Alkalmazottak száma (fő)	Egy főre jutó átlagkereset (USD)
vezetők	10	4 200	4	5 300
középvezetők	50	3 000	36	3 600
beosztottak	140	1 200	360	1 400
Összesen:	200		400	

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Az első szint a [főátlagok](#) összehasonlítása:

$$K = \bar{V}_0 - \bar{V}_1$$

A második szint a részhatás különbség kiszámolása:

(részhatás = V , ilyenkor az összetételhatás = B a standard)

$$K' = \bar{V}'_0 - \bar{V}'_1 = \frac{\sum B_0 \cdot V_0}{\sum B_0} - \frac{\sum B_0 \cdot V_1}{\sum B_0}$$

A harmadik szint az összetételhatás különbség kiszámolása:

(összetételhatás = B , ilyenkor a részhatás = V a standard, de mindig a másik, ha az előbb B_1 volt akkor most V_0 , ha pedig B_0 volt, most V_1)

$$K'' = \bar{V}''_0 - \bar{V}''_1 = \frac{\sum B_0 \cdot V_1}{\sum B_0} - \frac{\sum B_1 \cdot V_1}{\sum B_1}$$

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Hasonlítsuk össze a 2021 és 2022-es adatok különbségét standardizálással.

Termelés helye	2021			2022		
	A termelés összköltsége (USD, millió)	Előállított darabszám (millió)	Egy termékre eső költség (USD)	A termelés összköltsége (USD, millió)	Előállított darabszám (millió)	Egy termékre eső költség (USD)
Ausztria	68	1	68	56	0,8	70
India	273	6,5	42	423	9,4	45
Kanada	286	4,4	65	204	3	68
Malajzia	285	7,5	38	496	12,4	40
Össz.	912	82	47,01	1 179	25,6	46,05

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy biztosító káresetenkénti kifizetései a következőképpen alakultak 2021-ben és 2022-ben.

Vizsgáljuk meg a káresetenként kifizetett összegek alakulását standardizálással.

Üzletágak	A kifizetett teljes összeg megoszlása 2022-ben	Egy biztosítási káresetre fizetett átlagos összeg (EUR)	
		2021	2022
Élet-baleset-betegbiztosítás	30%	800	1000
Lakásbiztosítás (lakossági)	50%	1200	2000
Ipari ingatlanok és eszközök	20%	100 000	160 000
Össz.	100%	1100	

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy üzemben három féle terméket állítanak elő. Elemezzük az egy termékre jutó átlagos előállítási költség változását standardizálással.

termékek	A termelés összértékének megoszlása 2022-ben (EUR)	Az egyes termékek előállítási költsége a 2021-es százalékában
A	52%	102%
B	36%	104%
C	12%	105%
Össz.	100%	103%

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy cég dolgozóinak fizetését tartalmazza az alábbi táblázat. Hasonlítsuk össze a férfi és női dolgozók átlagbérének különbségét standardizálással.

	férfiak		nők	
	Alkalmazottak száma	Egy főre jutó átlagkereset (USD)	Kifizetett teljes bérköltség	Egy főre jutó átlagkereset (USD)
vezetők	10	5 200	15 000	5 000
középvezetők	50	4 000	24 500	3 500
beosztottak	350	1 200	748 000	1 100
személyzet	25	750	36 000	750
Total	435		823 500	

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Az egyik egyetem két büféjében húsz napon át figyelték a vásárlások értékét.

	I. büfé		II. büfé	
vásárló	Vásárlók száma (fő)	Átlagos vásárlás (EUR/fő)	Vásárlók száma (fő)	Átlagos vásárlás (EUR/fő)
Hallgató	1200	2	1600	1,8
Oktató	400	2,5	600	2,2
Egyéb	400	3	800	2,6
Össz.	2000		3000	

Hasonlítsuk össze a két büfében a vásárlók átlagos költségét és az erre ható tényezőket!

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Két borgazdaság termelési adatait tartalmazza a következő táblázat. Elemezze a szőlők termésátlagának különbségét standardizálással.

Szőlőfajta	Termőterület (ha)		Termésátlagok különbsége II.-I. (kg/ha)
	I.	II.	
furmint	250	600	1000
hárslevelű	100	250	600
oremus	150	150	400
összesen	500	1000	800

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy üzem dolgozóinak béréi a következőképpen alakultak 2021-ben és 2022-ben. Vizsgáljuk meg az átlagos béréváltozást standardizálással.

Üzem dolgozói	Bérek összetétele (EUR)		Létszám összetétele	
	2021 Havonta kifizetett összes bér	2022 Átlag bér	2021	2022
vezetők	450 000	5200	90	5%
szellemi	220 000	2300	110	8%
fizikai	880 000	1250	800	87%
Össz.	1 550 000		1000	

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy gyár dolgozóinak béréi a következőképp alakultak 2021-ben és 2022-ben.

Vizsgáljuk meg az átlagos bérváltozást standardizálással.

Gyár dolgozói	Dolgozók átlagbére (EUR)		Létszám összetétele	
	2021	2022	2021	2022
vezetők	5000	5200	4	0,75%
szellemi	2000	2300	36	8%
fizikai	1100	1250	350	91,25%
Össz.				

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy gyorsétterem forgalmi adatai a 2021-es és a 2022-es évben az alábbiak voltak:

	Egy vásárló által fizetett összeg		A forgalom megoszlása 2021- ben
	2021 V_1	2022 V_0	B_1
házhozszállítás	2500	2400	10 000
helybeni fogyasztás	1800	1500	6000
összesen	2200	2000	16 000

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

A következő táblázat egy alpesi városka szállodaárait tartalmazza. Hasonlítsuk össze az átlagos árszint változást standardizálással.

Szálloda típus	2021		2022	
	Vendégéjszakák száma (ezer db)	Ár (EUR/fő)	Vendégéjszakák száma (ezer db)	Ár (EUR/fő)
***	1200	50	1600	52
****	400	70	600	70
*****	400	80	800	84
Össz.	2000		3000	

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy üzem dolgozóinak béréi a következőképpen alakultak 2021-ben és 2022-ben.

Vizsgáljuk meg az átlagos bérváltozást standardizálással.

Termékek	Összes termelési költség megoszlása 2022-ben (%)	Önköltség (ezer forint/db)	
		2021-ben	Változás 2021-ről 2022-re (ezer forintban)
A		10	+1
B	30	20	-2
C	50	25	+5
összesen		22	+2

Elemezzük a termék csoport átlagos önköltségének változását és az arra ható tényezőket.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy terméket két üzemben állítanak elő

üzemek	Termelési költség		Termelés 2021-ben (db)	Önköltség 2022-ben Ft/db	Változás 2021=100%
	2021-ben (ezer forint)	Változás 2021=100%			
A-üzem	36 700	124%	800	47 710	104
B-üzem	42 720	87%	960	48 950	110
összesen					

Elemezzük az önköltség alakulására ható tényezőket standardizálással!

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy üzem dolgozóinak béréi a következőképpen alakultak 2021-ben és 2022-ben.

Vizsgáljuk meg az átlagos bérváltozást standardizálással.

üzem	Önköltség változása 2021=100%	Termelés költségének változása 2021=100%	Termelés költsége 2021 (%)
A	1,07	1,07	24
B	1,05	1,10	32
C	1,06	1,08	44
összesen	1,02		100

Hogyan változott az előállított termék önköltsége 2021-ről 2022-re?

Elemesse az önköltség változására ható tényezőket.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy városban a sielési szezon három időszakból, előszezonból, főszezonból és utószezonból áll. Elemezzük az egy vendég által átlagosan eltöltött vendégéjszakák számának változását 2021-es szezonról a 2022-es szezonra standardizálással.

szezonom	Vendégéjszakák számának megoszlása 2022-es szezonban	Egy vendég által átlagosan eltöltött éjszakák száma	
		2021-es szezon	2022-es szezon
Főszezon	60%	5	5,1
Előszezon	15%	4,4	4
Utószezon	25%	3,2	3,6
Össz.	100%	4,3	

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy légitársaság forgalmi adatait tartalmazza a következő táblázat. Elemezzük az egy járatra eső átlagos utas-szám változást 2021-ről 2022-re.

Desztináció	Utasforgalom összesen 2022 (%)	Összes utasforgalom változás 2021=100%	Járatok számának változása 2021=100%
Belföldi	24%	+7%	+5%
Külföldi		+4%	-2%
Össz.	100%	+5%	+1%

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Az egyik egyetem három campusán az egy tanárra jutó tanulók számát vizsgálták.

campus	Egy tanárra jutó tanulók száma 2021	Tanárok megoszlása 2022	Egy tanárra jutó tanulók számának változása 2022=100%
A	25	12%	94%
B	24	25%	86%
C	27	63%	96%

Az egy tanárra jutó tanulók száma a három campuson együttesen 7%-al csökkent.

Elemezzük az egy tanárra jutó tanulók számának változására ható tényezőket.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Indexszámítás

Egy cég háromféle termék forgalmazásával foglalkozik. A forgalom 2010-ben 16ezer USD volt, ami 2011-re 12%-kal nőtt.

termék	2010-es forgalom %-os megoszlása	2011-es forgalom %-os megoszlása	Eladási ár változása 2011/2010%
A	20	25	104
B	30	15	109
C	50	60	102
összesen	100	100	

- a) Mekkora a Laspeyres-féle és a Paasche-féle [árindex](#)?
- b) Mekkora a Fischer-féle volumeindex?
- c) A forgalom növekedéséből mekkora az árváltozás miatti rész?

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Az [árindex](#) a szektort érintő árváltozást méri. És ezt súlyozhatjuk a bázisidőszak vagy a tárgyidőszak volumeneivel.

[Árindex](#) Laspeyres /bázis időszak szerint/:

$$I_p^0 = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}$$

[Árindex](#) Paasche /tárgyidőszak szerint/:

$$I_p^1 = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$$

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy könyvesbolt értékesítési adatai 2010-ben és 2011-ben az alábbiak, 2010-ben az árbevétele 611 000 USD volt. Hány százalékkal változott a bolt árbevétele termékcsoportonként és együttesen? Hány százalékkal változtak az árak és a volumenek együttesen? Hány dollárral nőtt a bolt árbevétele az árváltozás miatt?

	Árbevétele megoszlása 2011-ben	2011-es árak (2010=100%)	2011-es volumen (2010=100%)
könyv	60%	104%	110%
cd-dvd	30%	106%	100%
térkép	10%	108%	98%
össz.	100%		

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Az alábbi táblázat egy városban működő három taxi társaság km árait tartalmazza. Tudjuk továbbá, hogy az összforgalom értéke 2010-ről 2011-re 10%-al emelkedett

Társaság neve	A forgalom értékének megoszlása %-ban		Árak változása (2021=100%)
	2021	2022	
A	40	50	105
B	20	25	108
C	40	25	110

Számítsuk ki a bázis- és tárgyidőszaki árindexeket és a Fischer-féle volumenindexet!

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Az alábbi táblázat egy áruház éves eredményeit tartalmazza 2017-től 2021-ig az egyes évek árain számolva.

$\sum p_i \cdot q_j$		q					
p		2017	2018	2019	2020	2021	
	2017	230	250	262	260	261	
	2018	231	254	264	263	262	
	2019	233	255	265	265	264	
	2020	235	258	267	264	265	
	2021	240	261	267	266	267	

- Számítsuk ki a 2017-es súlyozású bázis-árindexsor elemeit.
- Számítsuk ki a 2019-es súlyozású bázis-volumenindexsor elemeit.
- Számítsuk ki a változó súlyozású Laspeyres-féle lánc-árindexsor elemeit.
- Számítsuk ki a változó súlyozású Paasche-féle lánc-árindexsor elemeit.
- Számítsuk ki a változó súlyozású Paasche-féle volumenindexsor elemeit.
- Számítsuk ki a lánc-értékindexsor elemeit.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy irodaház háromféle irodatípussal rendelkezik, premium, classic+ és classic. A négyzetméterenkénti bérleti díj és a forgalom alakulását 2021 és 2022-ben az alábbi táblázat tartalmazza. Ezen kívül tudjuk még, hogy 2021-ben a havi átlagos bevétel irodatípusonként 10 000, 16 000 és 12 000 euró volt.

irodatípus	Ár (p) négyzetméterenként (EUR)		Bérelt négyzetméterek változása (2010=100%) (havi átlag)
	2021	2022	
premium	10	9	90%
classic+	8	6	80%
classic	5	5	95%

Állapítsuk meg, hogy a szektorban mekkora volt az infláció, mely irodatípusokban volt az árváltozás infláció alatti, melyekben azok feletti. Számítsuk ki a bázisidőszaki súlyozású volumenindexet.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy étterem három féle sört forgalmaz, eladási adataik 2021-ben és 2022-ben az alábbiak:

	2021-hez viszonyított változás %-ban		Forgalom értéke 2021-ben (EUR)
	Forgalom értéke	Ár	
A	140%	105%	20 000
B	120%	112%	12 000
C	140%	110%	15 000

Számítsuk ki a kétféle súlyozású árindexet és a Fischer-féle volumenindexet.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy supermarket értékesítési adatai 2021-ben és 2022-ben az alábbiak, 2021-ben az árbevétel 850 000 USD volt. Hány százalékkal változott a bolt árbevétele termékcsoportonként és együttesen? Hány százalékkal változtak az árak és a volumenek együttesen? Hány dollárral nőtt a bolt árbevétele az árváltozás miatt?

	Árbevétel megoszlása 2022-ben	2022-es árak (2021=100%)	2022-es volumen (2021=100%)
élelmiszer	58%	+6%	+4%
illatszer	16%	+8%	-5%
vegyiáru	26%	+7%	-4%
össz.	100%		

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy cipőbolt forgalmára vonatkozó adatok az alábbiak:

Termékek	A forgalom értéke 2021-ben (millió forint)	2022/2021	
		Árváltozás (%)	Volumenváltozás (%)
Férfi cipő	2300	105	101
Női cipő	2870	109	103
Gyerek cipő	1760	102	100
összesen	40		

Hány százalékkal változott a forgalom termékcsoportonként és együttesen? Mennyivel nőtt a bolt forgalma együttesen? Hogyan változott a bolt árszínvona 2021-ről 2022-re? Hogyan változott a volumen?

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy áruház éves értékesítése néhány évben az alábbi volt:

év	Értékesítés az adott évi áron számolva (millió forint)			
	2008	2009	2010	2011
2008	420	425	426	428
2009	421	422	423	425
2010	415	418	420	420
2011	410	411	416	417

Határozzuk meg a lánc [értékindex](#)-sor elemeit! Határozzuk meg a változó súlyozású lánc [volumenindex](#)-sor elemeit Paasche-formában!

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy cég termelési értéke 2020-ban 400 millió forint volt. 2022-re a termelés értéke 10%-al, volumene (Paasche) 2%-al emelkedett. Hány forinttal emelkedett a termelés értéke az árak változása miatt?

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Négyféle termék árusításával foglalkozó cég 2021-es árbevétele 220 millió, 2022-es árbevétele 230 millió.

termék	2021-es Árbevétel (%)	2022-es Árbevétel (%)	Árváltozás 2021=100%
A	30	23	105
B	18	12	103
C	25	32	102
D	27	33	105
összesen	100	100	

Mekkora volt az átlagos árváltozás 2021-ről 2022-re?

Mekkora a volumenváltozás Fischer-féle indexe?

Az árbevétel növekedéséből mekkora rész tulajdonítható az árváltozásnak és mekkora a volumenváltozásnak?

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Három féle termék forgalmazásával foglalkozó cég forgalmáról az alábbiak ismertek:

termék	2021-es forgalom (ezer USD)	2022-es forgalom (%)	2022-ben eladott termékmennyiség a 2021-es %-ában
A	350	43	110
B	200	16	116
C	450	41	104
összesen	1000	100	

A forgalom növekedése 2021-ről 2022-re 64 000 USD

a) Mekkora volt az átlagos volumen változás 2021-ről 2022-re?

b) Mekkora a Fischer-féle [árindex](#)?

c) A forgalom növekedéséből mekkora rész tulajdonítható a volumenváltozásnak?

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy cég három féle termék forgalmazásával foglalkozik. A forgalomról az alábbiakat tudjuk:

termék	2021-es forgalom %-os megoszlása	2022-es forgalom %-os megoszlása	Eladási ár változása 2022/2021%
A	20	25	104
B	30	15	109
C	50	60	102
összesen	100	100	

A forgalom 2010-ben 16 ezer USD volt, ami 2022-re 12%-al nőtt.

a) Mekkora a Laspeyres-féle és a Paasche-féle [árindex](#)? Mi okozza az eltérésüket?

b) Mekkora a Fischer-féle [volumenindex](#)?

c) A forgalom növekedéséből mekkora rész tulajdonítható az árváltozásnak?

[Megnézem, hogyan kell megoldani](#)

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Idősorok

Íme 4 év fagyieladásai negyedéves bontásban:

Negyedévek		forgalom (1000 gombóc)
2018	Q1	$y_1 = 100$
	Q2	$y_2 = 122$
	Q3	$y_3 = 154$
	Q4	$y_4 = 132$
2019	Q1	$y_5 = 111$
	Q2	$y_6 = 144$
	Q3	$y_7 = 196$
	Q4	$y_8 = 140$
2020	Q1	$y_9 = 133$
	Q2	$y_{10} = 156$
	Q3	$y_{11} = 216$
	Q4	$y_{12} = 181$
2021	Q1	$y_{13} = 160$
	Q2	$y_{14} = 190$
	Q3	$y_{15} = 242$
	Q4	$y_{16} = 199$

Adjuk meg az [analitikus trendszámítás](#) segítségével a lineáris trendet.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Influenzában megbetegedettek száma január 1 és január 28 között (ezer fő)			
$y_1 = 10$	$y_8 = 19$	$y_{15} = 35$	$y_{22} = 76$
$y_2 = 11$	$y_9 = 21$	$y_{16} = 39$	$y_{23} = 86$
$y_3 = 12$	$y_{10} = 23$	$y_{17} = 45$	$y_{24} = 90$
$y_4 = 14$	$y_{11} = 26$	$y_{18} = 49$	$y_{25} = 98$
$y_5 = 15$	$y_{12} = 28$	$y_{19} = 57$	$y_{26} = 110$
$y_6 = 17$	$y_{13} = 31$	$y_{20} = 63$	$y_{27} = 120$
$y_7 = 18$	$y_{14} = 33$	$y_{21} = 69$	$y_{28} = 132$

Adjuk meg az exponenciális trendet.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

A valóságban az exponenciális jellegű trendek jelentős része nem valódi exponenciális trend, hanem úgynevezett logisztikai görbe.

A logisztikai görbe kezdetben megegyezik az exponenciális trenddel, de egyszer aztán megtorpan.

Tipikusan ilyen folyamat például egy járvány terjedése. Minél több ember fertőződik meg, a járvány annál gyorsabban terjed, tehát a trend exponenciális jellegű, ám egyszer aztán eléri a telítettségi szintet, amikor már nem tud több ember megfertőződni és a növekedés megáll.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Ez itt az exponenciális trend egyenlete:

$$\hat{y}_t = \hat{b}_0 \cdot \hat{b}_1^t$$

Ha mindkét oldalnak vesszük a logaritmusát, azzal visszavezethetjük a feladatot a lineáris trendre...

$$\text{EXPONENCIÁLIS TREND: } \ln \hat{y}_t = \ln \hat{b}_0 + \ln \hat{b}_1 \cdot t$$

$$\text{LINEÁRIS TREND: } \hat{y}_t = \hat{b}_0 + \hat{b}_1 \cdot t$$

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy webáruház havi forgalma három egymást követő évben az alábbiak szerint alakul. Illesszünk az adatsorra exponenciális trendet, adjuk meg a szezonindexeket és értelmezzük ezek jelentését.

ÉV		Forgalom (1000 fő)
2020	TÉL	120
	TAVASZ	142
	NYÁR	164
	ŐSZ	196
2021	TÉL	240
	TAVASZ	256
	NYÁR	324
	ŐSZ	360
2022	TÉL	420
	TAVASZ	512
	NYÁR	576
	ŐSZ	600

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Írjuk fel a repülőtér forgalmát közelítő lineáris trendet.

Repülőtér forgalma (ezer fő)	
Január.	2307
Február	2198
Március	2276
Április	2329
Május	2375

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy hegyi üdülőfalu forgalma főleg a téli síszezonzban és a nyári túraszezonzban erős, a köztes időszakokban gyengébb. Három év forgalmát vizsgáltuk meg. Az adatok alapján határozzuk meg a lineáris és az exponenciális trendet, majd készítsünk mozgóátlagolású trendet is.

ÉV		forgalom (1000 fő)
2020	TÉL	16,9
	TAVASZ	13,6
	NYÁR	20,6
	ŐSZ	16,7
2021	TÉL	23,9
	TAVASZ	20,4
	NYÁR	26,5
	ŐSZ	24,1
2022	TÉL	32,5
	TAVASZ	30,1
	NYÁR	39,7
	ŐSZ	36,5

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy részvény árfolyamának alakulását 20 napig figyeltük. Illesszünk az adatokra három napos mozgóátlagos trendet, majd lineáris trendet. Számítsuk ki a változás átlagos napi mértékét és hasonlítsuk össze a lineáris trend megfelelő paramétereivel.

nap	Részvény ára (USD)
1.	90
2.	91
3.	88
4.	87
5.	87
6.	86
7.	88
8.	91
9.	93
10.	94
11.	93
12.	95
13.	97
14.	98
15.	97
16.	100
17.	99
18.	102
19.	98
20.	95

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy új termék piacra történő bevezetésének adatai az alábbiak voltak.

év	1000 emberből a termékkel rendelkezők száma			
	I. negyedév	II. negyedév	III. negyedév	IV. negyedév
2008	$y_1 = 10$	$y_2 = 12$	$y_3 = 14$	$y_4 = 15$
2009	$y_5 = 17$	$y_6 = 19$	$y_7 = 20$	$y_8 = 21$
2010	$y_9 = 23$	$y_{10} = 25$	$y_{11} = 28$	$y_{12} = 30$
2011	$y_{13} = 35$	$y_{14} = 39$	$y_{15} = 43$	$y_{16} = 46$

Illesszünk az adatokra lineáris, majd exponenciális trendet és döntsük el, hogy melyik illeszkedik jobban. Mindkét esetben vizsgáljuk meg a szezonalitást.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy üzem sörtermelése három egymást követő évben az alábbiak szerint alakult. Illesszünk az adatsorra lineáris majd exponenciális trendet, vizsgáljuk meg, hogy melyik illeszkedik jobban, és adjunk becslést a következő év sörtermelésére a jobban illeszkedő trend alapján, szezonalitással korrigálva.

ÉV		termelés (1000 liter)
első	TÉL	560
	TAVASZ	576
	NYÁR	590
	ŐSZ	565
második	TÉL	558
	TAVASZ	581
	NYÁR	602
	ŐSZ	579
harmadik	TÉL	567
	TAVASZ	598
	NYÁR	607
	ŐSZ	600

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Becslések

Egy 500 fős felméréssel szeretnénk 95%-os megbízhatósággal megállapítani, hogy az emberek naponta átlagosan hány percet nézik egy TV csatorna műsorait. Az 500 fős minta átlaga 80 perc. A tényleges átlag 95%-os konfidencia szinten milyen értékek között mozog?

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy napilapkiadó egy új bulvár lap beindításával kívánja szélesíteni olvasóinak látókörét, ezért felmérést készített, hogy a jelenleg kapható hasonló kiadványokra naponta átlagosan mennyit költenek az újságolvasók. Az új lap megjelenése akkor érné meg, ha ez az összeg havi szinten átlagosan legalább 760 forint lenne. A kérdés az, hogy mi mondható 90%-os illetve 95%-os konfidencia szinten erről az átlagról.

400 embert kérdeztek meg, akik havonta átlag 780 forintot fordítanak pletykalapok vásárlására. A kérdés az, hogy milyen becslést tudunk adni a sokasági átlagra, ha ismert, hogy a sokasági szórás $\sigma = 250$ forint.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy napilapot átlag 10 ezren olvasnak. Egy 500 elemű minta alapján az olvasók életkor szerinti megoszlása:

életkor	látogatók száma
20-39	57
40-59	318
60-79	125
össz.	500

Adjunk becslést 95%-os konfidenciaszinten a napilapot vásárlók átlagéletkorára, illetve a 40 év alatti vásárlók arányára.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy város három kerületében 250 000, 320 000 és 180 000 lakos él. Adjunk becslést 90%-os konfidenciaszinten a naponta átlagosan utazással töltött időre az alábbi rétegzett mint alapján:

kerület	minta rétegek elemszáma	átlag (perc)	szórás (perc)	KERÜLETEK NÉPESSÉGE
1.	180	75	28	250 000
2.	220	54	19	320 000
3.	100	43	10	180 000

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy üzemben több gépen töltenek 75 ml-es tubusokba fogkrémet, a tubusokba töltött fogkrém mennyisége normális eloszlású, a gép szórása feltehetően egyforma.

Mit állíthatunk 90%-os konfidencia szinten a két gép töltési tömegének átlagáról, ha a két gépről az alábbi 12 elemű minták állnak rendelkezésre?

Egyik gép	76	71	75	74	76	76	74	75	77	75	75	75
Másik gép	75	75	74	77	73	73	76	77	76	73	75	74

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

A teljes [sokaság](#) az

1; 2; 3

A minták alapján adjunk becslést az 1; 2; 3 számok átlagára, maximumára és értékösszegére.

minta	átlag	max	Értékösszeg
(1;1)	1	1	2
(1;2)	1,5	2	3
(1;3)	2	3	4
(2;1)	1,5	2	3
(2;2)	2	2	4
(2;3)	2,5	3	5
(3;1)	2	3	4
(3;2)	2,5	3	5
(3;3)	3	3	6

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy vasúttársaság nagysebességű járatain az utasok száma lényegében normális eloszlásúnak tekinthető. Adjunk becslést az utasok átlagos számára 90%-os konfidencia szinten, ha 10 megvizsgált járaton az utasok száma: 360; 453; 467; 451; 487; 491; 390; 512; 488; 495.

A vonaton 480 ülőhely van. Adjunk becslést arra, hogy az esetek hány százalékában fordul elő, hogy van ülőhely nélküli utas. (a konfidenciaszint legyen 90%)

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy bankfiókban a sorra kerülésig eltelt idő lényegében normális eloszlású. Adjunk becslést az átlagos várakozási időre 95%-os konfidenciaszinten az alábbi minta alapján: 5; 12; 4; 7; 6; 8; 4; 3; 2; 5.

Az 5 percnél hosszabb várakozást a bank vezetősége nem díjazza, és ezt igyekszik alkalmazottjai tudomására hozni. A minta alapján adjunk becslést, hogy az ügyfelek hány százalékánál haladja meg a várakozási idő az 5 percet.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy múzeum látogatóinak átlagéletkorát szeretnénk megbecsülni. A megkérdezett 30 ember megoszlása:

életkor	látogatók száma
10-29	5
30-49	13
50-69	12
össz.	30

Adjunk becslést 0,95-ös konfidenciaszinten a múzeum látogatóinak átlagéletkorára és az 50 év alatti látogatók %-os arányára.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy étteremben felmérést készítettek arról, hogy a vendégek átlagosan mennyi időt töltenek náluk. A 40 megfigyelt vendég adatai:

Az étteremben eltöltött idő (perc)	vendégek száma
0-29	4
30-59	12
60-89	18
90-119	6
Össz.	40

Adjunk becslést 0,95-ös konfidenciaszinten az étteremben átlagosan eltöltött időre és a másfél óránál tovább maradók részarányára.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Korábbi felmérések alapján valamelyik egyetemi előadás átlagos látogatottsága 98 fő, a szórás pedig 34 fő. Egy új felmérés készítését tervezik, hogy kiderüljön, van-e olyan rossz az előadás, hogy elegendő legyen 100 fős előadóban tartani. Hány előadás létszámát kell megvizsgálni, hogy az átlagos létszám becslésének hibája 10 főnél kisebb legyen 90%-os konfidenciaszinten?

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy utazási iroda opcionálisan meghirdetett városnéző túrája minimum 35 fő esetén indul el. A csoport 70 főből áll és 40-en már nyilatkoztak, közülük 28-an mutatnak hajlandóságot városnézésre. 90%-os konfidenciaszinten kijelenthetjük-e, hogy lesz csoportos városnézés?

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy mozi felmérést készít látogatóinak életkorával kapcsolatban. A mozilátogatók életkora tekinthető normális eloszlásúnak. A 400 fős minta eredménye:

életkor	nézők száma
0-10	7
11-20	132
21-40	157
41-60	104
össz	400

Adjunk becslést 95%-os megbízhatósággal az átlagos életkorra, szórásra és a 20 évnél idősebb nézők részarányára. Hány embert kéne megkérdezni, ha ugyanekkora hibával, de 99%-os megbízhatósággal szeretnénk?

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

A naponta átlagosan háztartási tevékenységgel töltött időt szeretnénk megbecsülni. A becsléshez rétegzett mintát vettünk, a rétegeképző [ismérv](#) az volt, hogy a megkérdezett nő-e vagy férfi. A nők és férfiak részaránya egyezőnek tekinthető.

	megkérdezettek száma	átlag (perc)	szórás (perc)
nő	180	74	28
férfi	120	32	19

Adjunk 90%-os megbízhatósági becslést az átlagosan háztartási tevékenységgel töltött időre.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Hipotézisvizsgálat

Egy fagyjárás 150 grammos gombócokban árulja a fagyit, ami normális eloszlású, 5 gramm szórással. A vásárlók többségének fogalma sincs róla, hogy mi az a [normális eloszlás](#), abban viszont szinte biztosak, hogy a fagyis az utóbbi időben kisebb gombócokat ad.

Ellenőrizzük a hipotézist 5%-os szignifikanciaszinten egy 60 elemű minta alapján, ahol a gombócok átlagosan 149 grammosak voltak.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy városban naponta átlag 12-en haláloznak el különböző légúti megbetegedésekben, számuk normális eloszlású. A város mellett épült szeméttégető szerint ez a szám a baleset óta nem emelkedett.

Ellenőrizzük a hipotézist 5%-os szignifikanciaszinten, ha öt véletlen választott nap légúti megbetegedésekben elhalálozottak száma 10, 13, 19, 11, 8.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy koporsókészítő arra lett figyelmes, hogy az utóbbi időben több faanyagot kell használnia a koporsóihoz, kliensei túlsúlyának következtében. Mielőtt azonban emiatt árat emelne, meg akar győződni róla, hogy a korábban 85 kg-os átlag valóban megváltozott-e. Készít hát egy 100 elemből álló felmérést, aminek átlaga 86 kg, szórása pedig 12 kg.

Nullhipotézisnek azt választva, hogy az elhalálozottak 85 kilónál nem kövérebbek, mi mondható 5%-os szignifikanciaszinten?

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy légitársaság a túlsúlyos utasok pótdíjbefizetését tervezi bevezetni. Más légitársaságoknál ugyanis az derült ki, hogy a légiutasok 60%-a 90 kg feletti. Akkor érdemes a pótdíjfizetéssel bajlódni, ha ez az arány náluk legalább 60%.

Vizsgáljuk meg a hipotézist 5%-os szignifikanciaszinten.

A vizsgálathoz egy véletlenszerűen választott járat 150 utasának adatai alapján végezzük, ahol ez az arány 52%.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy gyógyszergyárban rendszeresen ellenőrzik, hogy a tablettákba kerülő 500 mg hatóanyag szórása a megengedett 6 mg-tól eltér-e. A hatóanyag mennyisége normális eloszlásnak tekinthető.

Egyik nap az öt megvizsgált tableta hatóanyagtartalma 490, 501, 507, 496, 502.

10%-os szignifikanciaszinten megegyezik-e a szórással a megengedett 6 mg-mal?

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

A [statisztika](#) vizsgán maximum 100 pont érhető el. Az egyik vizsgán 80 hallgató vett részt, eredményeik:

pontszám	f_i
0-20	12
21-40	16
41-60	25
61-80	18
81-100	9

10%-os szignifikanciaszinten tekinthető-e a vizsgázók pontszáma egyenletes eloszlásúnak? Tekinthető-e normális eloszlásúnak?

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Vizsgáljuk meg, hogy van-e szignifikáns kapcsolat egy ország lakosainak jövedelmi viszonyai és bevándorló-ellensége között az alábbi felmérés alapján:

Jövedelem	A bevándorlók			össz
	nem zavarják	közömbös	zavarják	
alacsony	18	35	37	90
közepes	32	48	30	110
magas	18	20	12	50
összesen	68	103	79	250

A [szignifikanciaszint](#) legyen 10%-os.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Vizsgáljuk meg, hogy szignifikánsan eltér-e a bevándorlókról való vélekedés az alacsony és a magas jövedelműek körében. Ehhez két sokaságban valamely változó eloszlásának egyezőségét kell megvizsgálnunk, amit homogenitásvizsgálatnak nevezünk.

Jövedelem	A bevándorlók			össz
	nem zavarják	közömbös	zavarják	
alacsony	17	35	38	90
közepes	33	48	29	110
magas	18	20	12	50
összesen	68	103	79	250

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Ásványvizeket előállító cég a már meglévő mellett új kutat tervez megnyitni. Ismert, hogy a víz ásványianyag-tartalma normális eloszlású, a régi kút esetében 12 mg, míg az új, valamivel mélyebb kút esetében 7 mg szórással.

A régi kútból származó 10 elemű független egy literes minta átlagosan 678 mg ásványianyagot tartalmaz, az új kútból vett 10 elemű független minta pedig átlagosan 689 mg-ot. Vizsgáljuk meg, hogy szignifikánsan megegyezik-e a két kútból származó víz átlagos ásványianyag-tartalma. A [szignifikanciaszint](#) legyen 5%.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy üzemben több gépen töltenek 75 ml-es tubusokba fogkrémet, a tubusokba töltött fogkrém mennyisége normális eloszlású, a gépek szórása feltehetően egyforma.

Ellenőrizzük 10%-os szignifikanciaszinten, hogy az átlagosan a tubusokba töltött fogkrém mennyisége is egyforma, ha a két gépről az alábbi 12 elemű minták állnak rendelkezésre:

Egyik gép	76	71	75	74	76	76	74	75	77	75	75	75
Másik gép	75	75	74	77	73	73	76	77	76	73	75	74

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Az ÖBB vasúttársaság vonalain közlekedő Railjet és Nightjet vonatok közlekedésének paramétereit hasonlították össze. Állapítsuk meg a megvizsgált 400 járat alapján, van-e szignifikáns eltérés a kétféle vonattípus 500 kilométerre eső átlagos késése között. Megalapozott-e az az állítás 5%-os szignifikanciaszinten, hogy a Nightjet vonatok 500 kilométeren átlagosan 15 perccel többet késnek?

Késés, perc (500 km távolságon)	Railjet	Nightjet
0-15	220	50
16-30	25	64
31-45	4	24
46-60	1	12
össz	250	150

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy párt népszerűségét két közvéleménykutató is felmérte. Az egyik 32%-os, a másik 36%-os támogatottságot mért, mindkettő 500 fős felmérés alapján. Szignifikánsan eltérnek-e az eredmények? A [szignifikanciaszint](#) legyen 5%.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy gazdaságban kétféle paradicsmot termesztenek, mindkettő átmérője lényegében normális eloszlású. A génmódosított paradicsom átmérőjének szórása egy 10 elemű minta alapján 5 milliméter, míg a hagyományos paradicsom esetében egy 8 elemű minta alapján ez 12 milliméter.

Szignifikánsan eltérnek-e a szórássok, ha a [szignifikanciaszint](#) 10%?

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Vizsgáljuk meg 5%-os szignifikanciaszinten azt a hipotézist, hogy a különböző iskolai végzettséggel rendelkező emberek átlagosan ugyanannyi időt töltenek naponta TV-nézéssel.

Iskolai végzettség	TV-nézéssel töltött idő naponta (perc)	elemszám
8 általános	65; 43; 87; 105; 109; 56; 130; 88; 68; 70	11
középfokú	48; 68; 72; 55; 43; 92; 87; 93; 65	9
egyetemi	35; 65; 42; 54; 28; 73; 54	7
összesen		27

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

5%-os szignifikanciaszinten egyformának tekinthető-e a TV-nézéssel töltött idő szórása?

Iskolai végzettség	TV-nézéssel töltött idő naponta (perc)	elemszám
8 általános	65; 43; 87; 105; 109; 56; 130; 88; 68; 70	11
középfokú	48; 68; 72; 55; 43; 92; 87; 93; 65	9
egyetemi	35; 65; 42; 54; 28; 73; 54	7
összesen		27

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy üzemben 5 kg-os mosóporokat töltenek 21 gramm szórással és lényegében normális eloszlással. Az egyik gép által csomagolt mosóporok közül egy 41 elemű minta átlaga 4980 gramm, szórása 25 gramm. 5%-os szignifikanciaszinten megfelele-e a gép beállítása a szabványnak?

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy üzemben literenként 300 mg C-vitamint adagolnak a dobozos narancslevekhez, közelítőleg normális eloszlással, 20 mg szórással. Egy szállítmányból vett 50 elemű minta átlagosan 310 mg C-vitamint tartalmazott, 22 mg szórással. 10%-os szignifikanciaszinten a szállítmány megfelelt-e a szabványnak?

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy ásványvíz literenként 650 mg oldott ásványianyagot tartalmaz, 5 mg szórással. Az ásványianyag-tartalom eloszlása normálisnak tekinthető. Ellenőrizzük a megadott paraméterek helyességét 10%-os szignifikanciaszinten az alábbi 6 elemű, egyenként egy literes minta alapján: 648 mg, 658 mg, 642 mg, 643 mg, 654 mg, 661 mg.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Korábbi felmérések szerint, egy múzeum látogatóinak 65%-a nő. Egy véletlenszerűen választott nap 300 látogatója közül 207 nő volt. Ellenőrizzük a nők arányára vonatkozó állítást 10%-os szignifikancia szinten. Mekkora az a legkisebb [szignifikanciaszint](#), amelyen nullhipotézis, vagy az, hogy a látogatók 65%-a nő, még éppen elvethető?

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

A naponta olvasással eltöltött időről terveznek egy felmérést készíteni Németországban. A népesség korcsoportonkénti megoszlásával egybevetve tekinthető-e reprezentatívnak a felméréshez használt minta 10%-os szignifikanciaszinten?

Életkor	Népesség (%)	Minta (db)
0-14	13,5	18
15-34	25	22
35-64	41,5	27
65-	20	13
összesen	100	80

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy légitársaság felmérést készít az utasok testsúlyával kapcsolatban. Korábbi évek adatai alapján az utasok testsúly szerinti eloszlása közelítőleg normális, 81 kg-os átlaggal és 16 kg szórással. Ellenőrizzük az eloszlásra és a paraméterekre vonatkozó hipotéziseket az alábbi 141 elemű minta segítségével 5%-os szignifikanciaszinten.

Testtömeg (kg)	Utasok száma
0-50	13
51-70	23
71-90	56
91-110	38
111-	11
összesen	141

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy felmérés során 400 férfit és 400 nőt vizsgáltak meg, hogy megállnak-e kocsijukkal a zebránál, ha a gyalogos a járdán várakozik. A férfiak közül 310-en, a nők közül 215-en álltak meg.

Független-e a nemtől a zebránál való megállás 5%-os szignifikanciaszinten? Ellenőrizzük a hipotézist, hogy a nők a zebránál kevésbé engedik át a gyalogosokat 5%-os szignifikanciaszinten.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy várostól északra és nyugatra lavinafogó véderdők találhatók. A faállomány állapotának felméréséhez mindkét véderdőben véletlenszerűen kiválasztottak 150 fenyőt, a minták eredményt tartalmazza az alábbi táblázat.

Fák életkora (év)	Északi véderdő	Nyugati véderdő
0-10	13	8
11-20	28	32
21-50	67	58
51-100	31	42
101-	11	10
összesen	150	150

Eltér-e szignifikánsan a két véderdőben a fák átlagos életkora? Szignifikánsan egyformának tekinthetők-e a két véderdő faállományai? A [szignifikanciaszint](#) legyen 5%.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

A nem munkával töltött aktív tevékenység (kertészkedés, sportolás, stb.) megoszlása Magyarországon és Németországban egy-egy 100 elemű minta alapján:

Nem munkával töltött aktív tevékenység időtartama naponta (perc)	HU	DE
0-50	43	10
51-100	30	35
101-150	16	27
151-200	8	20
201-250	3	8

10%-os szignifikanciaszinten a minta alapján azonosak-e a szokások a két országban?

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy tehenészetben a tehenek tejének zsírtartalmát vizsgálták. A későbbi hasznosítás során nem kedvező, ha a zsírtartalom szórása 10%-nál nagyobb. Literenkénti 5 grammos átlagos zsírtartalommal számolva és feltételezve annak normális eloszlását, szignifikánsan eltér-e a tehenek tejének zsírtartalma a megengedett 10%-tól az alábbi 10 elemű minta alapján?

A [szignifikanciaszint](#) legyen 5%.

A tehen sorszáma	Zsírtartalom (gramm/liter)
17.	4,7
19.	4,9
34.	5,6
36.	4,3
37.	5,1
38.	5,4
57.	6,1
58.	5,8
63.	4,2
64.	4,2

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy elsőosztályú almaszállítmányban az almák tömegének átlaga 110 gramm, megengedett szórása 20 gramm lehet. Ellenőrizzük 85 elemű minta alapján, hogy egy adott szállítmány megfelel-e az előírásoknak. Az almák méretének eloszlását nem ismerjük, a [szignifikanciaszint](#) legyen 10%.

alma tömege (gramm)	f_i
50-69	12
70-89	16
90-109	25
110-129	24
130-159	8

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

A naponta utazással eltöltött időt vizsgálták középiskolások és egyetemisták körében. A középiskolások utazással töltött ideje egy 60 elemű minta alapján naponta átlag 83 perc, a szórás 17 perc. Ugyanez az egyetemistáknál a következőképpen alakult:

Utazással töltött idő (perc)	Válaszolók száma
-50	12
51-100	36
101-200	24
201-	8

5%-os szignifikanciaszinten megegyezik-e a két csoportban a naponta utazással töltött idő átlaga és szórása? Szignifikánsan eltér-e az utazással eltöltött idő a két csoportban?

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

200 fő részvételével tesztelték egy vitaminkészítmény hatékonyságát. 100-an rendszeresen szedték a készítményt, míg a másik 100 résztvevő egyáltalán nem szedett semmit, vagy másfajta vitaminokat szedett. Az évente betegség miatt kieső munkanapok számát hasonlították össze a két csoportban, ezek eloszlását normális eloszlásúnak tekinthetjük. 5%-os szignifikanciaszinten mi mondható az alábbi állításokról?

csoportok	Betegség miatt kieső munkanapok	
	átlaga	szórása
Szedték a készítményt	7,2	3,7
Nem szedték a készítményt	7,8	3,4

Megegyezik-e a két csoportban a kieső munkanapok átlaga és szórása?

Szignifikánsan eltér-e a betegség miatt kieső munkanapok száma a két csoportban?

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy gyártósor gumicukrokat tölt zacskóba. A zacskóknak azonos arányban kell tartalmaznia kék, piros, zöld, sárga és fehér színű gumicukrokat. Ellenőrizzük a 4 zacskó megvizsgálásával egy 80 elemű minta alapján, hogy 5%-os szignifikanciaszinten, hogy a gép megfelel-e a szabványnak.

szín	db
Kék	24
Piros	16
Zöld	12
Sárga	18
Fehér	10

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Regressziószámítás

Nézzük meg, hogy Európa néhány országában az egy főre jutó GDP hogyan befolyásolja a gépjárművek számát, adjuk meg a [lineáris regresszió](#) egyenletét.

ország		X GDP/fő (EUR)	Y Gépjárművek (db / 10 000 fő)
Ausztria	AT	50 380	5500
Belgium	BE	46 237	5030
Csehország	CZ	23 539	5020
Franciaország	FR	41 897	4790
Görögország	GR	19 570	4790
Hollandia	NL	52 646	4810
Lengyelország	PL	15 601	5710
Magyarország	HU	16 470	3380
Németország	DE	46 473	5550
Svájc	CH	82 484	5390

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy [statisztika](#) vizsgára történő készüléskor a tanulók saját tapasztalatain alapuló felmérés szerint a tanulással töltött órák száma és az elért pontszám között az alábbi összefüggéseket lehet kimutatni.

Tanulással töltött órák x	Pontszám (max 100) y
3	5
4	6
5	8
6	9
9	16
10	20
12	24
16	56
20	81
24	96

Adjuk meg a lineáris, a hatványkitevős, és az [exponenciális regresszió](#) egyenletét, és döntsük el, hogy melyik [regresszió](#) illeszkedik-e jobban.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Az egy főre jutó GDP és az egymillió lakosra jutó orvosok számának kapcsolatát vizsgáljuk.

ország	X GDP/fő (USD)	Y Egymillió lakosra jutó orvosok száma
Ausztria	50 380	5183
Belgium	46 237	3083
Dánia	59 770	3998
Franciaország	41 897	3158
Norvégia	75 294	4659
Hollandia	52 646	3583
Svédország	51 404	4117
Olaszország	33 159	3990
Németország	46 473	4249
Svájc	82 484	4298

Számoljuk ki az elaszticitást 50 ezer dolláros és 60 ezer dolláros egy főre jutó GDP-nél.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Az alábbi táblázat néhány ország egy főre jutó GDP-jét és a nők életkorát tartalmazza első házasságkötésük idején. Készítsünk lineáris regressziót, ahol a magyarázó változó az egy főre jutó GDP. Értelmezzük a modell paramétereit, készítsünk varianciánálízis táblázatot, adjuk meg a modell magyarázó erejét!

ország	X GPD/fő (EUR)	Y Nők életkora házasságkötéskor
Ausztria	AT 28 978	26,6
Belgium	BE 30 349	29,8
Csehország	CZ 15 216	28,9
Franciaország	FR 26 656	31,6
Görögország	GR 17 941	26,9
Hollandia	NL 28 669	26,9
Lengyelország	PL 10 135	25,3
Magyarország	HU 13 767	29,7
Németország	DE 28 232	31
Svájc	CH 31 987	29,4

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Hőmérséklet (°C)	Kőolaj hordónkénti ára (USD)	Hétvége van?	Eladott gombócok száma
25	100	Igen	760
28.	96	Nem	746
32	98	Nem	796
12	100	Igen	658
7	102	Igen	466
16	96	Igen	642
24	92	Nem	724
5	94	Igen	412
31	98	Nem	756
27	104	Nem	710
25	108	Igen	678
18	110	Nem	655

Készítsünk lineáris regressziót, majd értelmezzük a modell paramétereit. Számítsuk ki a [korreláció](#)-mátrixát.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Hőmérséklet (°C)	Átlagos levegőminőség (%)	Front van?	Halálozások száma
8	100	Nem	50
12.	64	Nem	43
16	56	Nem	38
25	38	Nem	36
28	85	Igen	42
30	96	Igen	50
5	120	Nem	56
16	68	Nem	40
26	93	Nem	46
27	104	Nem	52
30	24	Igen	48
8	35	Igen	41

Készítsünk lineáris regressziót, majd értelmezzük a modell paramétereit. Végezzük el a [regresszió](#) becsléseit.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy városban a naponta elhalálozottak száma és különböző meteorológiai hatások közötti összefüggést szeretnénk felderíteni, ezért 12 napon vizsgáljuk a hőmérsékletet, a levegőminőséget, valamint, hogy érkezik-e front.

Hőmérséklet (°C)	Átlagos levegőminőség (%)	Front van?	Halálozások száma
8	100	Nem	50
12.	64	Nem	43
16	56	Nem	38
25	38	Nem	36
28	85	Igen	42
30	96	Igen	50
5	120	Nem	56
16	68	Nem	40
26	93	Nem	46
27	104	Nem	52
30	24	Igen	48
8	35	Igen	41

Készítsünk lineáris regressziót, majd értelmezzük a modell paramétereit. Elemezzük a regressziós modellt hipotézisvizsgálatokkal, készítsünk varianciaanalízis táblázatot.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Napi középhőmérséklet (°C)	Víz hőmérséklete (°C)	Strand napi forgalma
22	21	765
23	21	1572
18	18	510
25	20	1967
22	21	1142
16	19	576
24	22	986
20	21	1216
24	22	1267
26	24	1686
19	19	981
20	21	1412

Készítsünk lineáris regressziót, majd értelmezzük a modell paramétereit. Vizsgáljuk a multikollinearitást és autokorrelációt.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Néhány ország közép fokú iskolai képzésének egy diákra jutó oktatási ráfordítása illetve az éves egy főre jutó GDP adatai láthatóak az alábbi táblázatban. Adjuk meg a [lineáris regresszió](#) modellt, a reziduális szórást, határozzuk meg a modell magyarázó erejét.

ország		X	Y
		GDP/fő (EUR)	Oktatási ráfordítás (közép fokú képzés; diák/EUR)
Ausztria	AT	28 978	76 900
Belgium	BE	30 349	61 000
Csehország	CZ	15 216	33 800
Franciaország	FR	26 656	57 600
Görögország	GR	17 941	59 200
Hollandia	NL	28 669	61 500
Lengyelország	PL	10 135	30 700
Magyarország	HU	13 767	33 000
Németország	DE	28 232	65 300
Svájc	CH	31 987	60 400

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy strand forgalmának alakulása a napi középhőmérséklettől függően 12 megfigyelt nap alapján az alábbi volt:

nap	napi középhőmérséklet (C°)	forgalom (fő)
1.	22	765
2.	23	1572
3.	18	510
4.	25	1967
5.	22	1142
6.	16	576
7.	24	986
8.	20	1216
9.	24	1267
10.	26	1686
11.	19	981
12.	20	1412

Adjuk meg a [lineáris regresszió](#) egyenletét, adjuk meg a korrelációs és a determinációs együtthatót és döntsük el, hogy a lineáris vagy a [hatványkitevős regresszió](#) illeszkedik-e jobban, ha ismeretes, hogy

$$\sum d^2x = 100,91 \quad \sum d^2y = 2155847 \quad \sum dx \cdot dy = 10894,67 \quad \hat{y} = 1,43 \cdot x^{2,17}$$

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Az alábbi táblázat néhány ország egy főre jutó GDP-jét és a nők életkorát tartalmazza első házasságkötésük idején. Készítsünk lineáris regressziót, ahol a magyarázó változó az egy főre jutó GDP. Értelmezzük a modell paramétereit, készítsünk varianciánálízis táblázatot, adjuk meg a modell magyarázó erejét!

ország		X	Y
		GPD/fő (EUR)	Nők életkora házasságkötéskor
Ausztria	AT	28 978	26,6
Belgium	BE	30 349	29,8
Csehország	CZ	15 216	28,9
Franciaország	FR	26 656	31,6
Görögország	GR	17 941	26,9
Hollandia	NL	28 669	26,9
Lengyelország	PL	10 135	25,3
Magyarország	HU	13 767	29,7
Németország	DE	28 232	31
Svájc	CH	31 987	29,4

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Néhány ország adatai alapján vizsgáljuk meg az átlagos iskolázottsági szint és a születéskor várható élettartam közti kapcsolatot. Adjuk meg a lineáris és az exponenciális regressziós modellt, amiben magyarázó változó az átlagos iskolázottsági szint. Melyik modell illeszkedik jobban?

	Átlagos iskolázottsági szint (év)	Születéskor várható élettartam (év)
1.	12,6	81,1
2.	12,4	78,5
3.	11,6	75,4
4.	10,4	74
5.	4,4	65,4
átlag	10,3	74,9

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy cégnél 30 alkalmazottat vizsgáltak meg, hogy miként magyarázza az életkor, illetve az, hogy az illető férfi-e vagy nő (férfi=0, nő=1) a fizetés nagyságát. A kapott regressziós modell a havi fizetés nagyságát ezer forintban adja meg, ahol x_1 jelenti az életkort és x_2 jelenti azt, hogy az illető férfi-e vagy nő.

$$\hat{y} = 64 + 7,6x_1 - 16,7x_2 \quad s_{\hat{\beta}_1} = 4,2 \quad s_{\hat{\beta}_2} = 10,83 \quad SSE = 81,2 \quad SST = 105,7$$

Adjuk meg a modell paramétereinek jelentését. Szignifikánsnak tekinthető-e a modell alapján az életkor, illetve a nem, az alkalmazott fizetése szempontjából 10%-os szignifikanciaszinten? Teszteljük teljes modellt 10%-os [szignifikanciaszint](#) mellett.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Egy strand forgalmának modellezésére két magyarázó változót használunk, a napi középhőmérsékletet (x_1) illetve azt, hogy hétvége van vagy sem ($x_2 = 0$ ha nincs hétvége és $x_2 = 1$ ha igen).

Egy 12 megfigyelés alapján készített modellről az alábbiakat tudjuk:

$$\hat{y} = 396 + 12,6x_1 + 18x_2 \quad s_{\hat{\beta}_1} = 2,19 \quad s_{\hat{\beta}_2} = 38,15$$

$$R = \begin{pmatrix} 1 & & \\ 0,92 & 1 & \\ -0,57 & -0,67 & 1 \end{pmatrix}$$

Adjuk meg a lineáris regressziós modell paramétereinek jelentését. Szignifikánsnak tekinthető-e a modell alapján a napi középhőmérséklet a strand forgalmának szempontjából 10%-os szignifikanciaszinten? Adjuk meg a fogalom és a hőmérséklet kapcsolatát leíró parciális [korrelációs együttható](#) értékét. Adjuk meg a többszörös determinációs hányados értékét.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)
