

Előző HF1

Egy homeopátiás altató működését teszteljük.

10 önkéntes elalvási idejét mértük 2 alkalommal, egyik alkalommal placebót kaptak, másik alkalommal az altatót. (Ők nem tudják, hogy mikor mit.)

Az elalváshoz szükséges idő (perc) így alakult: <https://ruzsaz.github.io/homeopatia.csv>

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| placebo | 23.2 | 14 | 59.2 | 31.1 | 47.4 | 7.8 | 44.2 | 21.1 | 33.3 | 9.2 |
| altató | 31.5 | 7.8 | 54.9 | 33 | 11.1 | 23.3 | 43 | 16.7 | 12.6 | 8.6 |

Működik a szer?



Előző HF2

Szükség van egyáltalán hipotézisvizsgálatra???

Nem elég paraméterbecsléssel megbecsülni a két minta várható értékét, és megnézni, hogy hibahatárnál jobban különböznek-e?



Előző HF3

2021-ben egy időszakban mindenkit beoltottak a COVID ellen. A lakók egy része visszautasította az előbb rendelkezésre álló kínai oltást, őket egy picit később a Pfizer–BioNTech Comirnaty nevű termékével oltották be. Amikor néhány hónap múlva az intézetben végigsöpört a járvány, feljegyezték, hogy hányan úszták meg tünetek nélkül, hány lakónál tudták a betegséget az intézetben kezelni, és hány lakó került kórházba.

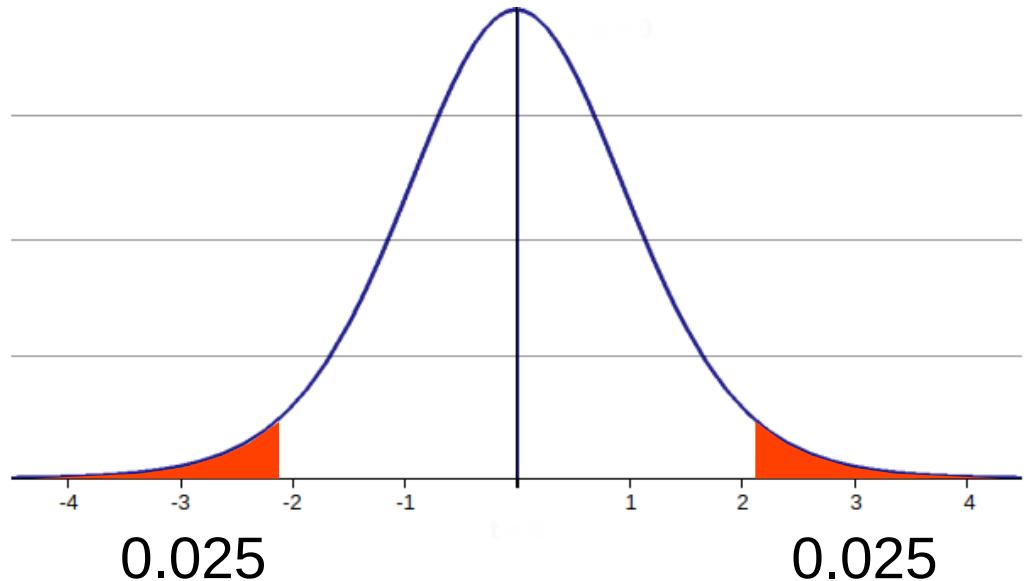
| | tünetmentes | enyhe | kórház |
|-----------|-------------|-------|--------|
| Sinopharm | 87 | 44 | 14 |
| Comirnaty | 46 | 19 | 6 |

Az adatok alapján állíthatjuk-e, hogy a Comirnaty volt a jobb választás?



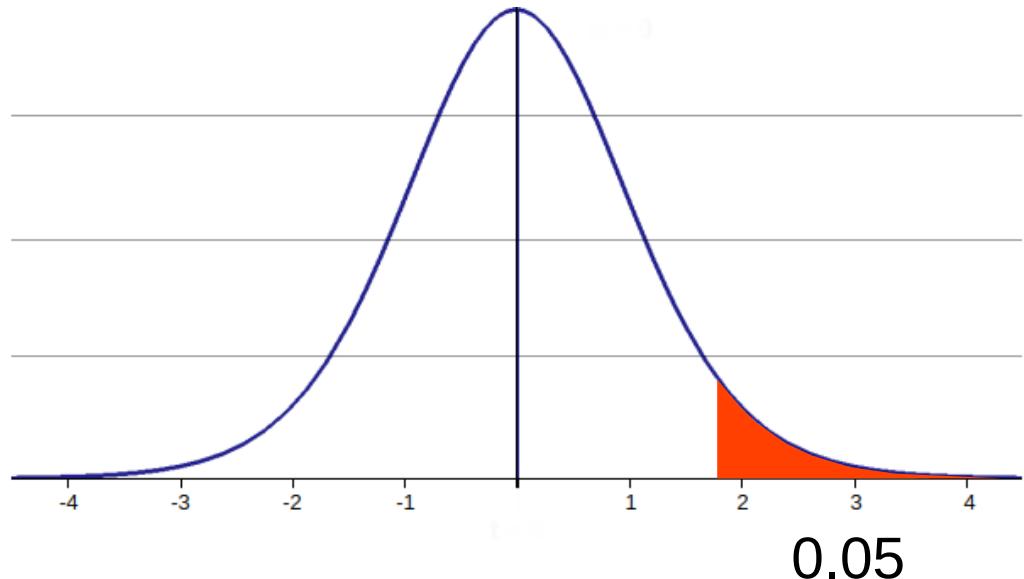
95% konfidenciaszint ($p=0.05$) mellett

- 1) Feltesszük a nullhipotézist (H_0): nincs semmi különös.
- 2) H_0 esetén a próbatestatika eloszlása...
- 3) Ha a próbatestatika értéke az eloszlás „valószínűtlen” részéről származik: elvetjük H_0 -t.



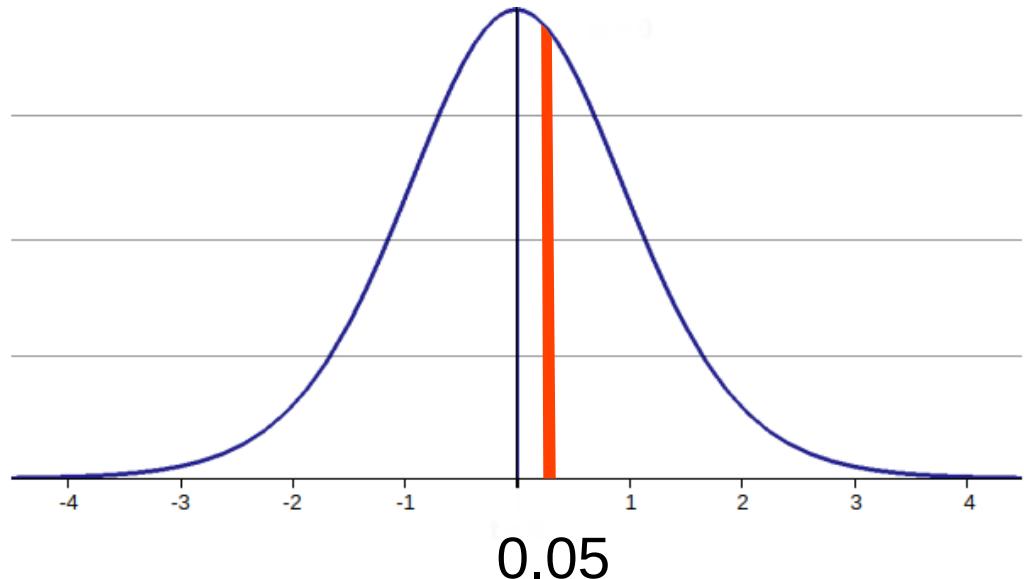
95% konfidenciaszint ($p=0.05$) mellett

- 1) Feltesszük a nullhipotézist (H_0): nincs semmi különös.
- 2) H_0 esetén a próbatestisztika eloszlása...
- 3) Ha a próbatestisztika értéke az eloszlás „valószínűtlen” részéről származik: elvetjük H_0 -t.



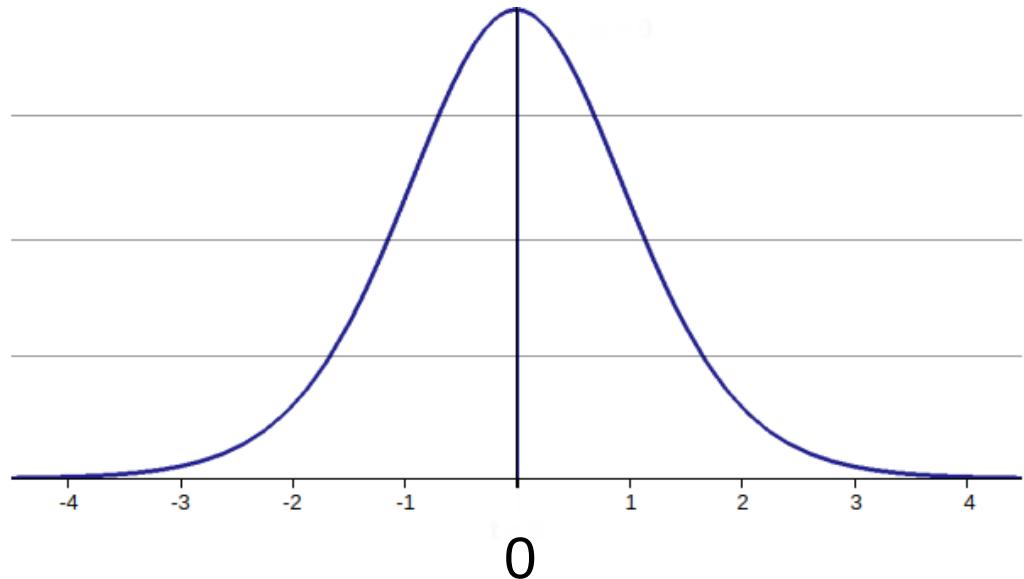
95% konfidenciaszint ($p=0.05$) mellett

- 1) Feltesszük a nullhipotézist (H_0): nincs semmi különös.
- 2) H_0 esetén a próbatestatika eloszlása...
- 3) Ha a próbatestatika értéke az eloszlás „valószínűtlen” részéről származik: elvetjük H_0 -t.

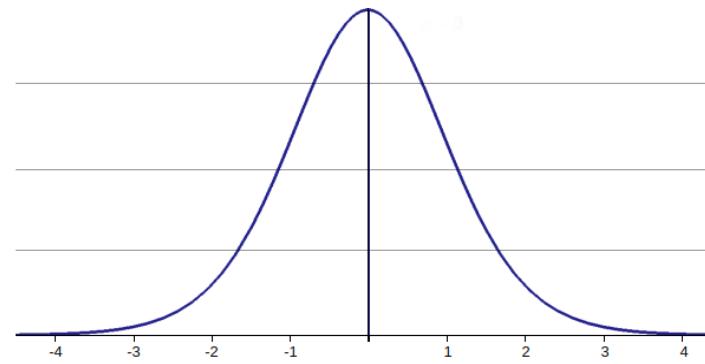
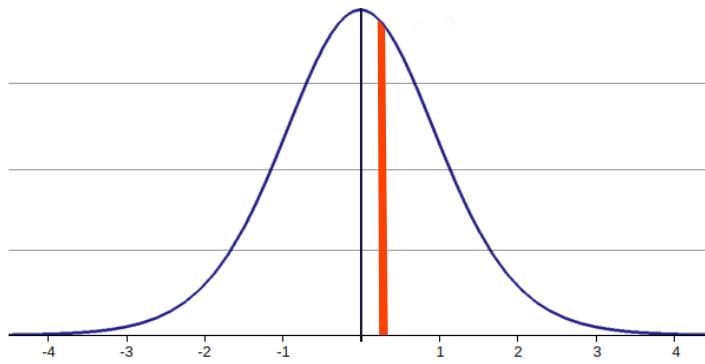
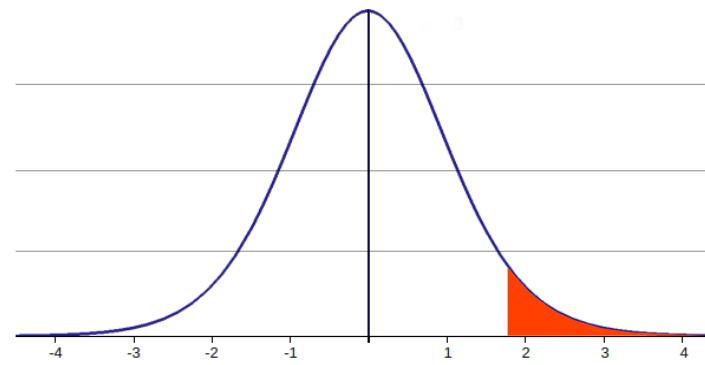
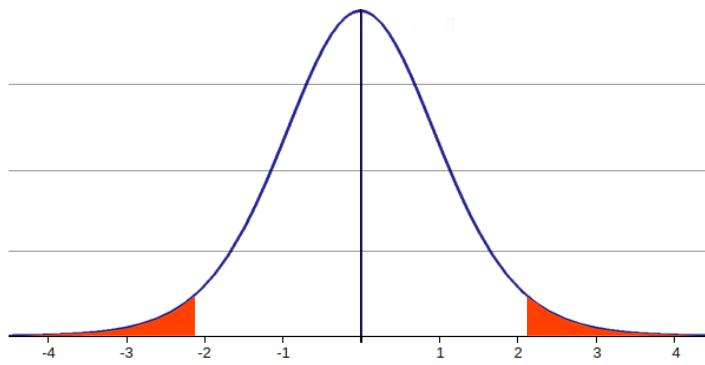


95% konfidenciaszint ($p=0.05$) mellett

- 1) Feltesszük a nullhipotézist (H_0): nincs semmi különös.
- 2) H_0 esetén a próbatestatika eloszlása...
- 3) Ha a próbatestatika értéke az eloszlás „valószínűtlen” részéről származik: elvetjük H_0 -t.



Melyiket szabad használni?



BETTER THAT TEN
GUILTY PERSONS ESCAPE
THAN THAT ONE
INNOCENT SUFFER

— *SIR WILLIAM BLACKSTONE (1765)*



A hipotézisvizsgálat során elkövethető hibák:

| Döntés\Valóság | H ₀ igaz | H ₁ igaz |
|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| H ₀ –t elfogadjuk | Helyes döntés | Másodfajú hiba (β) |
| H ₁ –et elfogadjuk | Elsőfajú hiba ($\alpha=5\%$) | Helyes döntés |



A hipotézisvizsgálat során elkövethető hibák:

| Döntés \ Valóság | H ₀ igaz | H ₁ igaz |
|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| H ₀ –t elfogadjuk | Helyes döntés | Másodfajú hiba (β) |
| H ₁ –et elfogadjuk | Elsőfajú hiba ($\alpha=5\%$) | Helyes döntés |

one innocent suffer

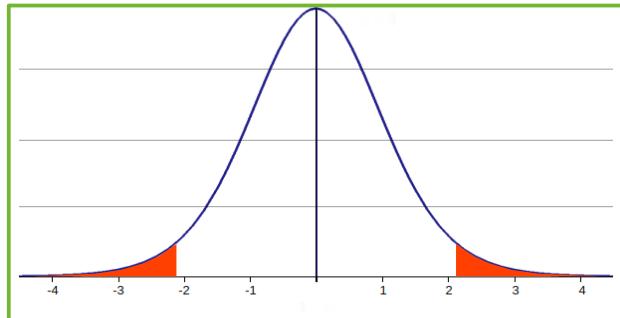
Ten guilty persons escape



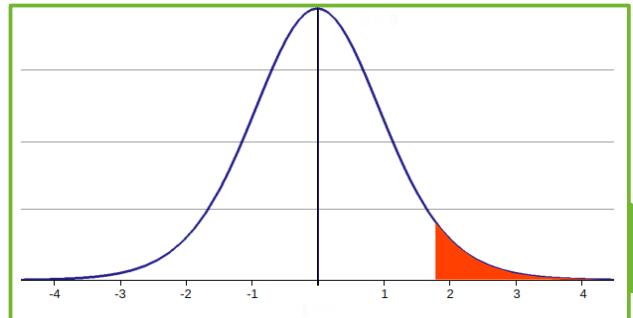
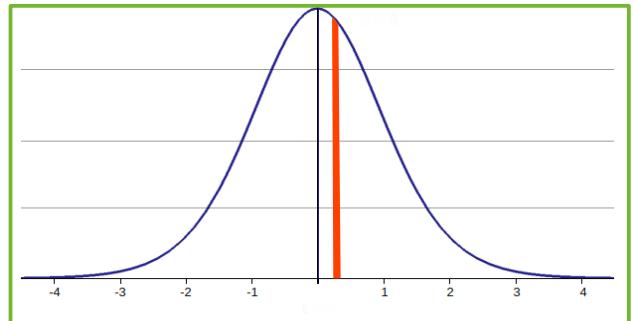
A hipotézisvizsgálat során elkövethető hibák:

| Valóság | H ₀ igaz | H ₁ igaz |
|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| Döntés | | |
| H ₀ –t elfogadjuk | Helyes döntés | Másodfajú hiba (β) |
| H ₁ –et elfogadjuk | Elsőfajú hiba ($\alpha=5\%$) | Helyes döntés |

one innocent suffer



Ten guilty persons escape



1. Feladat: 250g-s kenőcs ellenőrzése

Egy kenőcs 250 grammos kiszereléséből 50 elemű mintát vett a fogyasztóvédelem. Tudjuk, hogy a kenőcs töltését végző automata normális eloszlással, 6.9g szórással dolgozik. Az 50 elemű mintában a töltőtömeg átlaga 248.1g.

95%-os szignifikancia mellett állíthatjuk-e, hogy a kenőcs tömegével baj van?



2. Feladat: kézmosás covid előtt és után

A covid járvány hatására változott-e az emberek kézmosási szokása?

Egy 2017-es tanulmányban azt olvastuk, hogy egy étterem 100 vendégén elvégzett vizsgálata szerint a betérők 26%-a mosott kezet vacsora előtt. Ugyanabban az étteremben 2024-ben is megnéztük 100 vendég kézmosási hajlandóságát, és azt találtuk, hogy 36-an mostak kezet. Állíthatjuk-e, hogy nőtt a kézmosási hajlandóság?



3. Feladat: kontingenciatablázat

Vizsgáljuk meg, hogy a laparoszkópos műtétek a hagyományoshoz képest csökkentik-e, esetleg növelik-e a sebfertőzés kialakulását!

Megnéztük a NEAK finanszírozási adataiban, hogy a különböző műtétek után, 14 napon belül van-e sebfertőzés is jelentve?

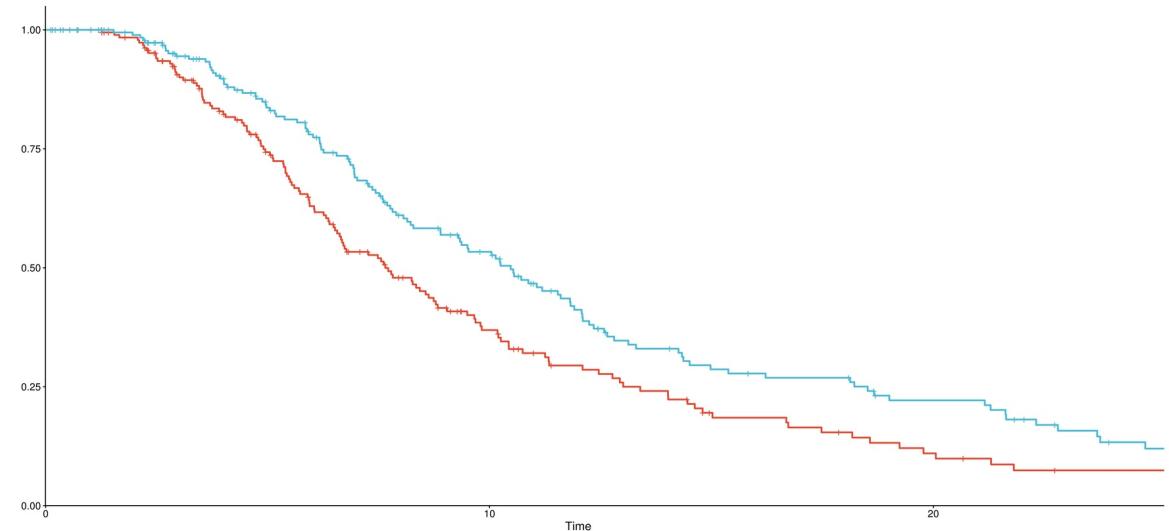
| | fertőzés nélkül | fertőzéssel |
|---------------|-----------------|-------------|
| normál műtét | 37453 | 4421 |
| laparoszkópos | 19454 | 642 |



4. Feladat: KM görbék összehasonlítása

Két, azonos betegségre adható onkológiai gyógyszer klinikai összehasonlítását végezzük. 200-200 véletlenszerűen kiválasztott beteget kezelünk, és a progressziómentes időtartamukat hasonlítjuk össze, 2 éves követéssel.

Az alanyokat folyamatosan vonjuk be a vizsgálatba, ezért a betegek nagy részénél még nem telt le a 2 év. Viszont az eredményt már prezentálnunk kell, így ezeket a betegeket a 2 év előtt censoráljuk. Szignifikáns a különbség a két gyógyszer között?



https://ruzsaz.github.io/km_a.csv

https://ruzsaz.github.io/km_b.csv

5. Feladat: normalitás ellenőrzése

Valaki t-próbát javasol annak eldöntésére, hogy egy 30 fős osztályban a fiúk, illetve a lányok (15-15) matek érettségi eredménye (0-100 pont) szignifikánsan eltér-e egymástól.

Teszteljük le, hogy tényleg normális eloszlásúak-e a pontszámok!

Fiúk: 23 32 38 40 45 49 56 58 67 68 75 78 80 81 100

Lányok: 27 34 36 37 40 43 53 54 61 69 71 75 97 100 100



6. Feladat: oktató hallgatói értékelése

A félév végén egy oktató teljesítményét 1-10-ig értékelték a hallgatók. Van-e szignifikáns különbség a fiúk és lányok értékelései között?

Fiúk: 1, 1, 1, 1, 2, 2, 4, 4, 5, 7, 9, 10, 10, 10, 10

Lányok: 3, 3, 8, 9, 9, 9, 9, 10



1. 250g kenőcs

50 elemű minta, normális eloszlás, ismer szórás, 248.1 az átlag. Baj van a töltéssel?

2. kézmosás covid előtt/után

Előtte: 26/100,
Utána: 32/100.
Nőtt a hajlandóság?

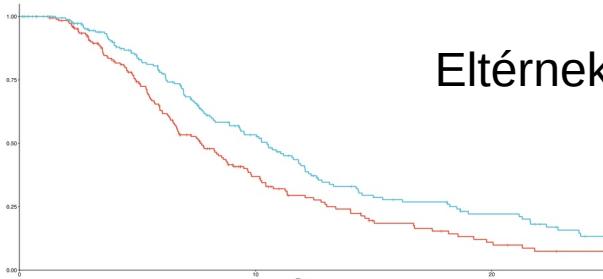
3. sebfertőzés normál / laparoszkópos esetben, kontingencia táblázat

Függetlenek?

| | - | + |
|---|-------|------|
| N | 37453 | 4421 |
| L | 19454 | 642 |

4. KM görbék összehasonlítása

Eltérnek?



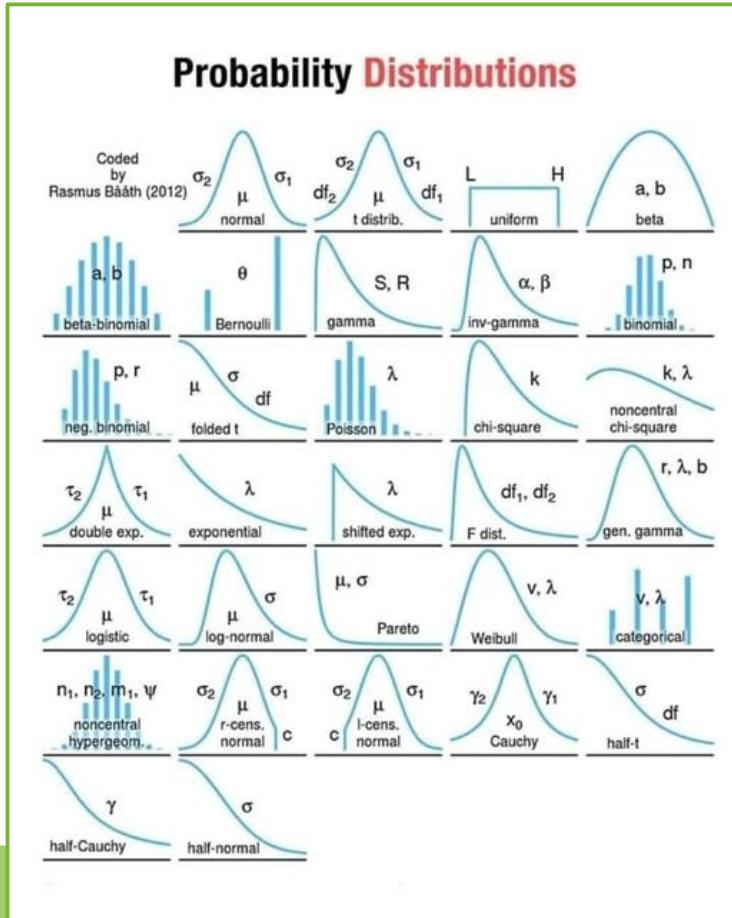
5. érettségi eredmények normalitása

15-15 pontszám eloszlása tekinthető normálisnak?

6. hallgatói értékelés, 2 értékelési stílus összehasonlítása

A 15 fiú és 9 lány pontozása ugyanabból az eloszlásból vett minta?

Paraméteres / nem paraméteres próba



Paraméteres:

- Ismert eloszláscsalád
- Paraméterekre vonatkozó kérdés



Melyik paraméteres?

1. 250g kenőcs

50 elemű minta, normális eloszlás, ismer szórás, 248.1 az átlag. Baj van a töltéssel?

2. kézmosás covid előtt/után

Előtte: 26/100,
Utána: 32/100.
Nőtt a hajlandóság?

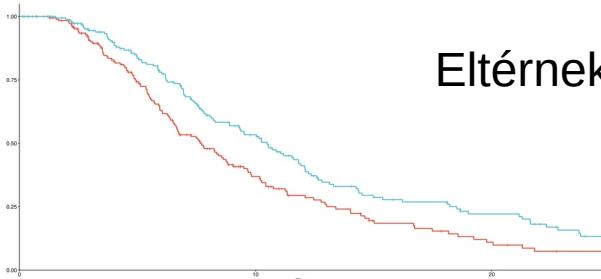
3. sebfertőzés normál / laparoszkópos esetben, kontingencia táblázat

Függetlenek?

| | - | + |
|---|-------|------|
| N | 37453 | 4421 |
| L | 19454 | 642 |

4. KM görbék összehasonlítása

Eltérnek?



5. érettségi eredmények normalitása

15-15 pontszám eloszlása tekinthető normálisnak?

6. hallgatói értékelés, 2 értékelési stílus összehasonlítása

A 15 fiú és 9 lány pontozása ugyanabból az eloszlásból vett minta?

Nominális / ordinális / intervallum skála

Nominális
(kategória)
változó

| Kategória | |
|-----------|--|
| AM | |
| A1 | |
| B1 | |
| A2 | |
| B, BE | |
| C1, C1E | |
| A | |
| C, CE | |
| D1, D1E | |
| D, DE | |

Ordinális
(sorrend)
változó

| TABELLA | |
|---------|--------------------------|
| # | Csapat |
| 1. | Ferencvárosi TC |
| 2. | Paksi FC |
| 3. | Puskás Akadémia FC |
| 4. | MTK Budapest FC |
| 5. | Diósgyőri VTK |
| 6. | Újpest FC |
| 7. | Fehérvár FC |
| 8. | Nyíregyháza Spartacus FC |
| 9. | ETO FC Győr |
| 10. | Zalaegerszegi TE FC |
| 11. | Debreceni VSC |
| 12. | Kecskeméti TE |

Intervallum
(folytonos, diszkrét)
változó

| First Practice Istanbul Park, 13 November 2020 | | | |
|---|--------|--------------|-------------|
| Driver | Number | Team | Fastest Lap |
| Max Verstappen | 33 | Red Bull | 1:35.077 |
| Alexander Albon | 23 | Red Bull | 1:35.318 |
| Charles Leclerc | 16 | Ferrari | 1:35.507 |
| Pierre Gasly | 10 | AlphaTauri | 1:35.543 |
| Sebastian Vettel | 5 | Ferrari | 1:35.620 |
| Daniil Kvyat | 26 | AlphaTauri | 1:36.738 |
| Lando Norris | 4 | McLaren | 1:37.216 |
| Antonio Giovinazzi | 99 | Alfa Romeo | 1:37.503 |
| Valtteri Bottas | 77 | Mercedes | 1:37.629 |
| Esteban Ocon | 31 | Renault | 1:38.428 |
| Nicholas Latifi | 6 | Williams | 1:38.508 |
| Sergio Perez | 11 | Racing Point | 1:38.612 |
| Lance Stroll | 18 | Racing Point | 1:39.484 |

Nominális / ordinális / intervallum?

1. 250g kenőcs

50 elemű minta, normális eloszlás, ismer szórás, 248.1 az átlag. Baj van a töltéssel?

2. kézmosás covid előtt/után

Előtte: 26/100,
Utána: 32/100.
Nőtt a hajlandóság?

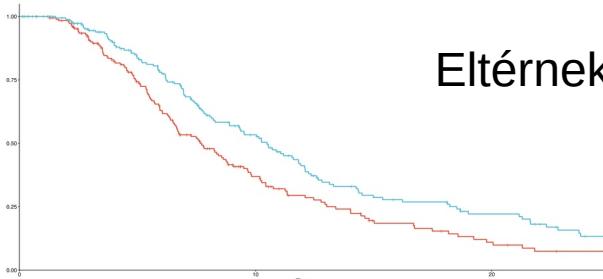
3. sebfertőzés normál / laparoszkópos esetben, kontingencia táblázat

Függetlenek?

| | - | + |
|---|-------|------|
| N | 37453 | 4421 |
| L | 19454 | 642 |

4. KM görbék összehasonlítása

Eltérnek?



5. érettségi eredmények normalitása

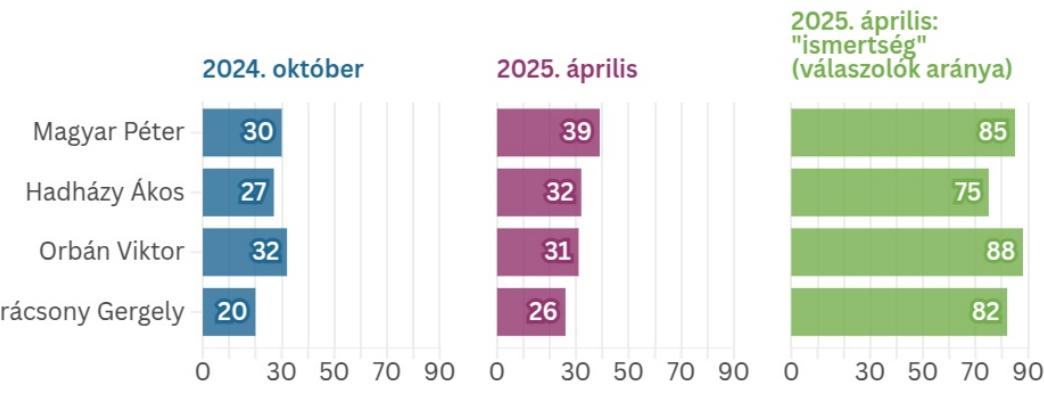
15-15 pontszám eloszlása tekinthető normálisnak?

6. hallgatói értékelés, 2 értékelési stílus összehasonlítása

A 15 fiú és 9 lány pontozása ugyanabból az eloszlásból vett minta?

Válaszadók aránya a teljes mintában, akik inkább szívesen vagy nagyon szívesen látnák az adott politikust politikai szerepben (%)

Összes 2024. október 2025. április 2025. április: "ismertség" (válaszolók aránya)



Adatfelvétel: 2025. április 1-7. Mintanagyság: 1000 fő

21 Kutatóközpont

Csütörtökön a kutatóközpont közzétette a [pártpreferenciákat](#) is. Ez alapján a Tisza 34, a Fidesz 28 százalékon áll.

Ez tehát azt jelenti, hogy egyénileg Magyar Péter és Orbán Viktor is népszerűbbek, mint a pártjuk.

Az egyéni népszerűségi lista negyedik helyére fért fel Karácsony Gergely főpolgármester. A főpolgármester után pedig közvetlenül a Tisza 34 politikusai.

Legfontosabb



Ez a vírus képes rá, hogy megfekesse a magyar gazdaságot



A boszniai TEK-es akció kísértetiesen hasonlít egy tíz évvel ezelőtti orosz műveletre



Felirat van, pénz nincs – fellázadtak a streamingoldalak fordítói



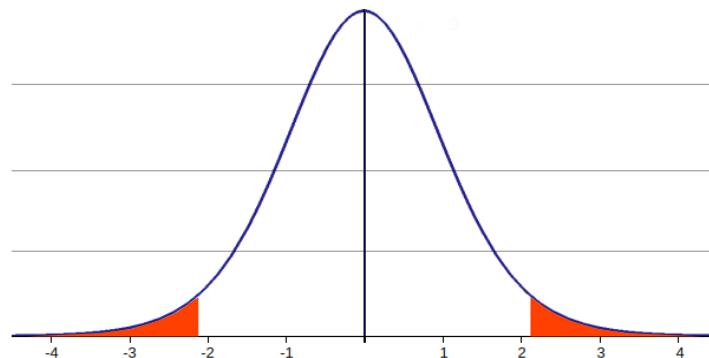
Igy borították fel Trump vámjai egy hét alatt a teljes világgazdaságot

GAZDASÁG

Kétoldali, egyoldali ellenhipotézis

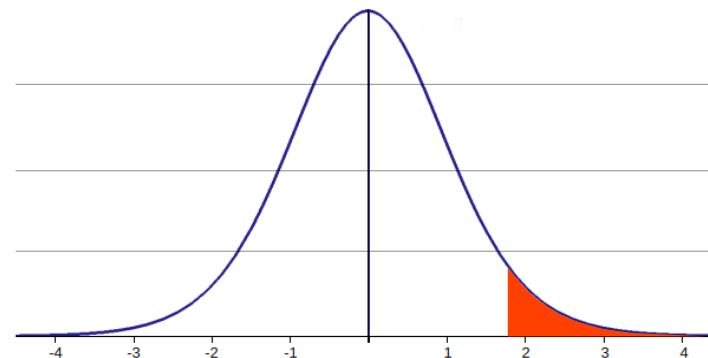
Kétoldali:

A gyógyszer különbözik a placebo-tól



Egyoldali:

A gyógyszer jobb, mint a placebo



Kétoldali / egyoldali ellenhipotézis?

1. 250g kenőcs

50 elemű minta, normális eloszlás, ismer szórás, 248.1 az átlag. Baj van a töltéssel?

2. kézmosás covid előtt/után

Előtte: 26/100,
Utána: 32/100.
Nőtt a hajlandóság?

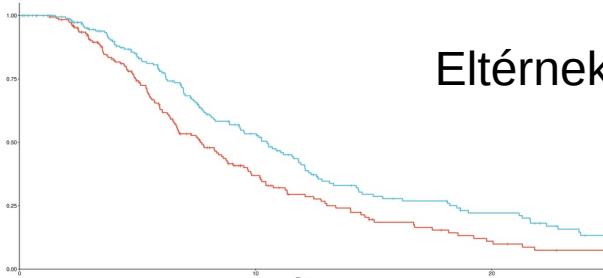
3. sebfertőzés normál / laparoszkópos esetben, kontingencia táblázat

Függetlenek?

| | - | + |
|---|-------|------|
| N | 37453 | 4421 |
| L | 19454 | 642 |

4. KM görbék összehasonlítása

Eltérnek?



5. érettségi eredmények normalitása

15-15 pontszám eloszlása tekinthető normálisnak?

6. hallgatói értékelés, 2 értékelési stílus összehasonlítása

A 15 fiú és 9 lány pontozása ugyanabból az eloszlásból vett minta?

Egymintás / kétmintás (sokmintás)

Egy minta két
különböző állapota

előtte - utána



Két állapotból két
különböző minta

előtte - utána



Egymintás / kétmintás / sokmintás?

1. 250g kenőcs

50 elemű minta, normális eloszlás, ismer szórás, 248.1 az átlag. Baj van a töltéssel?

2. kézmosás covid előtt/után

Előtte: 26/100,
Utána: 32/100.
Nőtt a hajlandóság?

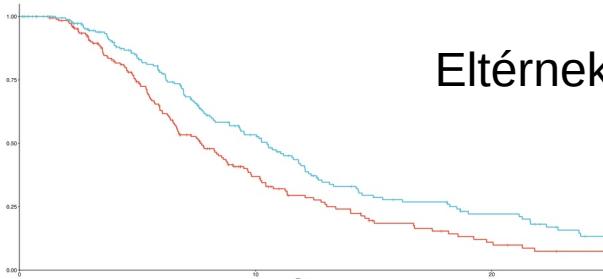
3. sebfertőzés normál / laparoszkópos esetben, kontingencia táblázat

Függetlenek?

| | - | + |
|---|-------|------|
| N | 37453 | 4421 |
| L | 19454 | 642 |

4. KM görbék összehasonlítása

Eltérnek?



5. érettségi eredmények normalitása

15-15 pontszám eloszlása tekinthető normálisnak?

6. hallgatói értékelés, 2 értékelési stílus összehasonlítása

A 15 fiú és 9 lány pontozása ugyanabból az eloszlásból vett minta?

További alkalmazhatósági feltételek

- A minta legyen független
 - egymástól,
 - a vizsgált változótól.
- A vizsgált tulajdonság eloszlása legyen ...
- A minta elemszáma
 - legalább N ,
 - legfeljebb K .



Független? / Ismert eloszlás? / Elemszám?

1. 250g kenőcs

50 elemű minta, normális eloszlás, ismer szórás, 248.1 az átlag. Baj van a töltéssel?

2. kézmosás covid előtt/után

Előtte: 26/100,
Utána: 32/100.
Nőtt a hajlandóság?

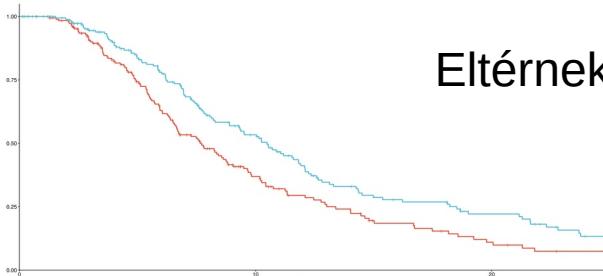
3. sebfertőzés normál / laparoszkópos esetben, kontingencia táblázat

Függetlenek?

| | - | + |
|---|-------|------|
| N | 37453 | 4421 |
| L | 19454 | 642 |

4. KM görbék összehasonlítása

Eltérnek?



5. érettségi eredmények normalitása

15-15 pontszám eloszlása tekinthető normálisnak?

6. hallgatói értékelés, 2 értékelési stílus összehasonlítása

A 15 fiú és 9 lány pontozása ugyanabból az eloszlásból vett minta?

HF1: ami az 1-6 feladatokból megmaradt

<https://ruzsaz.github.io/stat3.pdf>



HF2: két próba jobb mint egy próba?

Egy hipotézisvizsgálat feladat megoldására két alkalmazható próbát is találtunk. Elvégeztük mindkettőt.

- 1) Ha azonos eredményt adtak, biztosabbak lehetünk az eredményben, mintha csak az egyiket végeztük volna el?
- 2) Ha ellentétes eredményt kaptunk, akkor mi a helyzet?

