

## ZADÁNÍ DOMÁCÍCH ÚLOH

---

### OBECNÉ POKYNY

- Úkol se odevzdává na posledním cvičení ve formě vytištěného dokumentu zpracovaného na počítači. První strana by měla obsahovat jméno a číslo úlohy, kterou řešíte. Pro jistotu uveďte také zadání.
- Všechny své odpovědi řádně zdůvodněte a interpretujte. Závěry typu „zamítáme  $H_0$ “ jsou nedostačující.
- Používáte-li nějaký statistický test, nezapomeňte uvést:
  - Model, který uvažujete, společně s předpoklady testu.
  - Nulovou a alternativní hypotézu.
  - Slovní název testu, který používáte.
  - Výsledek ( $p$ -hodnota, zda zamítáte nebo nezamítáte  $H_0$  a proč) a interpretaci závěru.
  - Testy provádějte na hladině  $\alpha = 0.05$ .

POPIS DAT: Datový soubor `Brain.txt` se vztahuje k výzkumné studii zabývající se souvislostí mezi velikostí mozku a inteligencí. Pro každou osobu jsou uvedeny 3 různé hodnoty IQ, velikost mozku, pohlaví, výška a hmotnost.

BLIŽŠÍ POPIS (V ANGLIČTINĚ): Brain Size and Intelligence

Reference: Willerman, L., Schultz, R., Rutledge, J. N., and Bigler, E. (1991), "In Vivo Brain Size and Intelligence," *Intelligence*, 15, 223-228.

Description: Willerman et al. (1991) collected a sample of 40 right-handed Anglo introductory psychology students at a large southwestern university. Subjects took four subtests (Vocabulary, Similarities, Block Design, and Picture Completion) of the Wechsler (1981) Adult Intelligence Scale-Revised. The researchers used Magnetic Resonance Imaging (MRI) to determine the brain size of the subjects. Information about gender and body size (height and weight) are also included. The researchers withheld the weights of two subjects and the height of one subject for reasons of confidentiality.

### PROMĚNNÉV DATECH:

pohlavi	pohlaví osoby (Zena/Muz)
pIQ	hodnota IQ související s představivostí
vIQ	hodnota verbálního IQ
fsIQ	hodnota celkového IQ
hmotnost	hmotnost v kg
vyska	výška v cm
xMRI	velikost mozku (total pixel Count from the 18 MRI scans )

## SEZNAM ÚLOH

- Úloha č. 1.** (a) Pomocí vhodných popisných statistik a obrázků představte datový soubor. Zaměřte se zejména na údaje, které souvisejí s dalšími otázkami a které Vám přijdou zajímavé. Uveďte minimálně jeden obrázek.
- (b) Odhadněte, jaké procento lidí má vyšší verbální IQ než IQ související s představivostí. Uveďte odhad jak pro celou populaci, tak pro muže a ženy zvlášť. Pro ilustraci uveďte vhodný obrázek.
  - (c) Odhadněte velikost mozku u mužů a u žen zvlášť. Zjistěte, zda se velikost mozku (xMRI) u mužů a u žen statisticky významně liší. Kromě výsledků testu uveďte i vhodný obrázek a interval spolehlivosti.
  - (d) Je pravda, že by lidé s vyšším verbálním IQ byli vyšší než ti s vyšším IQ souvisejícím s představivostí?
- Úloha č. 2.** (a) Pomocí vhodných popisných statistik a obrázků představte datový soubor. Zaměřte se zejména na údaje, které souvisejí s dalšími otázkami a které Vám přijdou zajímavé. Uveďte minimálně jeden obrázek.
- (b) Spočítejte BMI studentů zahrnutých ve studii a zjistěte, jaké procento z nich má nadváhu (tj. BMI vyšší než 25). Uveďte odhad jak pro celou populaci, tak pro muže a ženy zvlášť. Pro ilustraci uveďte vhodný obrázek.
  - (c) Porovnejte BMI mužů a žen: Uveďte odhady v obou skupinách a vhodný obrázek. Dále otestujte, zda se BMI žen a mužů statisticky významně liší. Uveďte také interval spolehlivosti pro rozdíl v BMI a řádně jej interpretujte.
  - (d) Otestujte, zda mají ženy vyšší IQ související s představivostí než verbální IQ.
- Úloha č. 3.** (a) Pomocí vhodných popisných statistik a obrázků představte datový soubor. Zaměřte se zejména na údaje, které souvisejí s dalšími otázkami a které Vám přijdou zajímavé. Uveďte minimálně jeden obrázek.
- (b) Odhadněte, jaké procento lidí má verbální IQ vyšší než 100. Uveďte odhad jak pro celou populaci, tak pro muže a ženy zvlášť. Pro ilustraci uveďte vhodný obrázek.
  - (c) Odhadněte verbální IQ zvlášť pro muže a pro ženy a srovnání ilustруйте vhodným obrázkem. Zjistěte, zda se hodnota verbálního IQ mužů a žen statisticky významně liší. Uveďte také interval spolehlivosti pro rozdíl ve verbálním IQ a řádně jej interpretujte.
  - (d) Otestujte, zda je střední hodnota IQ v populaci vyšší než 110.
- Úloha č. 4.** (a) Pomocí vhodných popisných statistik a obrázků představte datový soubor. Zaměřte se zejména na údaje, které souvisejí s dalšími otázkami a které Vám přijdou zajímavé. Uveďte minimálně jeden obrázek.
- (b) Odhadněte, jaké procento lidí má celkové IQ vyšší než 110. Uveďte odhad jak pro celou populaci, tak pro muže a ženy zvlášť. Pro ilustraci uveďte vhodný obrázek.
  - (c) Relativní velikosti mozku se počítá jako xMRI/výška. Odhadněte relativní velikost mozku u mužů a žen zvlášť a uveďte vhodný obrázek porovnání. Rozhodněte, zda data podporují domněnku, že muži mají větší relativní velikosti mozku než ženy.
  - (d) Otestujte, zda se IQ související s představivostí statisticky významně liší od verbálního IQ.

**Úloha č. 5.**(a) Pomocí vhodných popisných statistik a obrázků představte datový soubor. Zaměřte se zejména na údaje, které souvisejí s dalšími otázkami a které Vám přijdou zajímavé. Uveďte minimálně jeden obrázek.

- (b) Spočítejte BMI studentů zahrnutých ve studii a zjistěte, jaké procento z nich má podváhu (tj. BMI nižší než 18). Uveďte odhad jak pro celou populaci, tak pro muže a ženy zvlášť. Pro ilustraci uveďte vhodný obrázek.
- (c) Odhadněte IQ související s představivostí zvlášť pro muže a pro ženy a srovnání ilustруйте vhodným obrázkem. Některé psychologické studie uvádějí, že ženy mají vyšší hodnoty IQ související s představivostí než muži. Ověřte tuto domněnku.
- (d) Otestujte, zda se hmotnost mužů a žen statisticky významně liší. Uveďte dále interval spolehlivosti pro rozdíl hmotností a řádně jej interpretujte.

**Úloha č. 6.**(a) Pomocí vhodných popisných statistik a obrázků představte datový soubor. Zaměřte se zejména na údaje, které souvisejí s dalšími otázkami a které Vám přijdou zajímavé. Uveďte minimálně jeden obrázek.

- (b) Uvažujte dvě skupiny studentů: vysoké, kteří mají výšku vyšší než 170, a nízké, kteří mají výšku nejvýše 170. Jaké procentuální zastoupení těchto dvou skupin v populaci a mezi muži a ženami zvlášť? Pro ilustraci uveďte vhodný obrázek.
- (c) Zjistěte, zda mají ženy obecně nižší verbální IQ než IQ související s představivostí. Kromě výsledku testu uveďte také vhodné odhady. Svůj závěr podpořte také vhodným obrázkem.
- (d) Otestujte, zda se liší velikost mozku (xMRI) pro vysoké a nízké studenty. Uveďte dále interval spolehlivosti pro rozdíl xMRI a řádně jej interpretujte.

**Úloha č. 7.**(a) Pomocí vhodných popisných statistik a obrázků představte datový soubor. Zaměřte se zejména na údaje, které souvisejí s dalšími otázkami a které Vám přijdou zajímavé. Uveďte minimálně jeden obrázek.

- (b) Jaké je v populaci zastoupení lidí s hmotností vyšší než 70 kg? Spočítejte odhad pro celkovou populaci a muže a ženy zvlášť. Pro ilustraci uveďte i vhodný obrázek.
- (c) Zjistěte, zda mají studenti s vyšší hmotností (nad 70 kg) větší velikost mozku (xMRI) než ti s nižší hmotností (pod 70 kg). Kromě výsledku testu uveďte také vhodné odhady. Svůj závěr podpořte také vhodným obrázkem.
- (d) Otestujte, zda se liší velikost mozku (xMRI) pro muže a pro ženy. Uveďte také interval spolehlivosti pro rozdíl xMRI a řádně jej interpretujte.

**Úloha č. 8.**(a) Pomocí vhodných popisných statistik a obrázků představte datový soubor. Zaměřte se zejména na údaje, které souvisejí s dalšími otázkami a které Vám přijdou zajímavé. Uveďte minimálně jeden obrázek.

- (b) Odhadněte, jaké je procentuální zastoupení lidí vyšších než 180 cm v populaci. Dále uveďte procentuální zastoupení mezi muži a ženami a čísla ilustруйте vhodným obrázkem.
- (c) Spočítejte BMI všech studentů a otestujte, zda se typické hodnoty BMI mužů a žen významně liší. Kromě výsledku testu uveďte i vhodné odhady a obrázek. Uveďte také interval spolehlivosti pro rozdíl BMI a řádně jej interpretujte.
- (d) Otestujte, zda mají ženy vyšší verbální IQ než IQ související s představivostí.

**Úloha č. 9.**(a) Pomocí vhodných popisných statistik a obrázků představte datový soubor. Zaměřte

se zejména na údaje, které souvisejí s dalšími otázkami a které Vám přijdou zajímavé. Uveďte minimálně jeden obrázek.

- (b) Uvažujte dvě skupiny studentů: chytré, kteří mají celkové IQ vyšší než 115, a hloupé, kteří mají IQ nejvýše 115. Jaké procentuální zastoupení těchto dvou skupin mezi muži a ženami zvlášť?
- (c) Odhadněte relativní velikost mozku (počítáno jako xMRI/výška) pro muže a ženy zvlášť a uveďte vhodný obrázek porovnání. Zjistěte, zda se relativní velikost mozku mužů a žen statisticky významně liší. Kromě toho uveďte interval spolehlivosti pro rozdíl a řádně jej interpretujte.
- (d) Otestujte, zda mají chytrí studenti menší výšku než hloupí studenti.

**Úloha č. 10.**(a) Pomocí vhodných popisných statistik a obrázků představte datový soubor. Zaměřte se zejména na údaje, které souvisejí s dalšími otázkami a které Vám přijdou zajímavé. Uveďte minimálně jeden obrázek.

- (b) Odhadněte, jaké procento lidí má IQ související s představivostí vyšší než 100. Uveďte odhad jak pro celou populaci, tak pro muže a ženy zvlášť. Pro ilustraci uveďte vhodný obrázek.
- (c) Otestujte, zda mají muži obecně větší objem mozku (xMRI) než ženy. Kromě výsledku testu uveďte také vhodné odhady a obrázek.
- (d) Otestujte, zda je pravda, že je typická hodnota IQ souvisejícího s představivostí u studentů psychologie rovna 110. Uveďte také příslušný interval spolehlivosti a řádně jej interpretujte.

**Úloha č. 11.**(a) Pomocí vhodných popisných statistik a obrázků představte datový soubor. Zaměřte se zejména na údaje, které souvisejí s dalšími otázkami a které Vám přijdou zajímavé. Uveďte minimálně jeden obrázek.

- (b) Odhadněte, jaké je procentuální zastoupení lidí s IQ nižším než 100 mezi muži a ženami. Čísla ilustруйте vhodným obrázkem.
- (c) Odhadněte celkové IQ pro muže a ženy zvlášť. Zjistěte, zda se IQ mužů a žen statisticky významně liší. Kromě výsledku testu uveďte i interval spolehlivosti pro rozdíl v IQ a řádně jej interpretujte. Výsledek testu ilustруйте také pomocí vhodného obrázku.
- (d) Otestujte, zda mají muži větší výšku než ženy. Kromě výsledku testu uveďte také vhodné odhady a obrázek.

**Úloha č. 12.**(a) Pomocí vhodných popisných statistik a obrázků představte datový soubor. Zaměřte se zejména na údaje, které souvisejí s dalšími otázkami a které Vám přijdou zajímavé. Uveďte minimálně jeden obrázek.

- (b) Uvažujte dvě skupiny studentů: chytré, kteří mají celkové IQ vyšší než 110, a hloupé, kteří mají IQ nejvýše 110. Jaké procentuální zastoupení těchto dvou skupin v populaci a mezi muži a ženami zvlášť? Pro ilustraci uveďte vhodný obrázek.
- (c) Zjistěte, zda mají ženy obecně vyšší verbální IQ než IQ související s představivostí. Kromě výsledku testu uveďte také vhodné odhady. Svůj závěr podpořte také vhodným obrázkem.
- (d) Otestujte, zda se liší velikost mozku (xMRI) pro chytré a hloupé studenty (definováno v (b)). Uveďte dále interval spolehlivosti pro rozdíl xMRI a řádně jej interpretujte.