

Pravděpodobnost a statistika - verze 220516A

Praktická část - (0 – 50) bodů, požadované minimum: 25 bodů

1. Pokud student při zkoušce používá tahák, vyučující jej odhalí s pravděpodobností 70 %. Tahák používá jedna desetina studentů.
 - a) U studenta Tondy vyučující tahák neodhalil. Jaká je pravděpodobnost, že Tonda skutečně žádný tahák nepoužil? (**5b**)
 - b) Zkoušky se zúčastní celkem 200 studentů. Kolik taháků vyučující průměrně v takovéto skupině odhalí? (**5b**)
2. Výsledky pozorování chovu alexandřů zelených (papoušků) ukazují, že ze snůšky čtyř oplozených vajíček chovný pár úspěšně vyvede 0 až 4 mladých papoušků. Pozorované pravděpodobnosti počtu vychovaných mlád'at (náhodné veličiny X) jsou uvedeny v následující tabulce.

x	0	1	2	3	4
$P(x)$	0,12	0,04	0,30	0,48	?

- a) Určete pravděpodobnost, že budou úspěšně vyvedena čtyři mlád'ata. (**1b**)
 - b) Načrtněte a запиšte distribuční funkci náhodné veličiny X dané tabulkou. (**2b**)
 - c) Určete pravděpodobnost, že pár vyvede alespoň dvě mlád'ata. (**1b**)
 - d) Určete střední hodnotu, směrodatnou odchylku a modus počtu vyvedených mlád'at. (**4b**)
- Měsíční náklady N (v korunách) na krmení páru v období odchovu narůstají s počtem vyvedených mlád'at podle vztahu $N = 150 + 90X$.
- e) Určete očekávané měsíční výdaje za krmení při odchovu mlád'at a jejich směrodatnou odchylku. (**2b**)
3. U běžné populace lze rychlost psaní vyjádřenou v počtech slov napsaných za minutu modelovat Poissonovým rozdělením se střední hodnotou 40 slov za minutu.
 - a) Načrtněte pravděpodobnostní funkci počtu napsaných slov za minutu. (**1b**)
 - b) Kolik procent populace zvládne za minutu napsat nejvýše 30 slov? (**2b**)
 - c) Jaká je pravděpodobnost, že za měřenou minutu běžná osoba nezvládne napsat více než 42 slov, víme-li, že v průběhu měřené minuty už stihla 32 slov napsat? (**3b**)
 - d) Nechali jsme 40 osob psát jednu minutu. Jaká je pravděpodobnost, že v průměru napsali alespoň 42 slov za minutu? (**4b**)

Popis datového souboru potřebného pro úlohy 4 a 5:

V rámci výzkumné studie byli probandi (účastníci výzkumu) s nadváhou, popř. obezitou prvního stupně (BMI 25-35) náhodně rozděleni do čtyř skupin, které po dobu tří měsíců upravily dle instrukcí své chování. Jedná skupina probandů (KETO) dodržovala tzv. KETO dietu, druhá skupina (HIIT) třikrát týdně podstupovala vysoce intenzivní intervalový trénink (cvičení), třetí skupina (KETO+HIIT) kombinovala KETO dietu a vysoce intenzivní intervalový trénink, čtvrtá skupina (KONTROL) své chování nezměnila. Pro každého z probandů byla zjištěna počáteční hmotnost (hmotnost.0 (kg)) a koncová hmotnost (hmotnost.1 (kg)) po daných třech měsících. Informace o skupině, do níž byli probandi byli zařazeni a o jejich počáteční a koncové hmotnosti máte k dispozici v přiděleném datovém souboru.

4. Analyzujte pokles hmotnosti probandů zařazených do skupin KETO a KETO+HIIT. Nezapomeňte na ověření předpokladů pro použití metod statistické indukce.
 - a) Pro probandy ze skupiny KETO a skupiny KETO+HIIT určete bodové a 95% jednostranné intervalové odhady střední hodnoty, popř. mediánu poklesu hmotnosti. Výsledek pro probandy ze skupiny KETO interpretujte. **(3b)**
 - b) Pro probandy ze skupiny KETO určete, zda je pozorovaný průměrný pokles hmotnosti, popř. medián poklesu hmotnosti statisticky významný. K ověření využijte intervalový odhad i příslušný čistý test významnosti. **(3b)**
 - c) Na hladině významnosti 5 % určete, zda je střední hodnota, popř. medián, poklesu hmotnosti pro probandy ze skupiny KETO+HIIT statisticky významně větší než pro probandy ze skupiny KETO. Pro ověření použijte příslušný čistý test významnosti. **(4b)**
5. Na hladině významnosti 5 % rozhodněte, zda střední hodnota, popř. medián, poklesu hmotnosti statisticky významně souvisí se změnou chování (skupinou, do níž byl proband přidělen). Pokud ano, zjistěte, zda lze některé změny chování (skupiny probandů) z hlediska střední hodnoty, popř. mediánu, poklesu hmotnosti označit za homogenní a změny chování (skupiny probandů) případně dle sledovaného parametru a výsledků post-hoc analýzy seřadte sestupně. Nezapomeňte ověřit předpoklady pro použití zvoleného testu. **Poznámka:** V tomto příkladu do srovnání zařadte všechny analyzované skupiny probandů (KETO, HIIT, KETO+HIIT, KONTROL). **(10b)**