

1. Rybář Bob by chtěl vědět, jaká je průměrná délka kaprů v jeho oblíbeném rybníku. Nachytl proto 10 kaprů a zjistil, že jejich průměrná délka je 35 cm se směrodatnou odchylkou 10 cm. Předpokládejme, že délky ryb se řídí normálním rozdělením.
 1. Určete 95% oboustranný interval spolehlivosti pro střední hodnotu.
 2. Určete 95% jednostranný interval spolehlivosti pro střední hodnotu.
 3. Určete 95% jednostranný interval spolehlivosti pro rozptyl.
 4. Kolik ryb by Bob musel nachytat, aby mohl střední hodnotu odhadnout s přesností 2 cm (95% intervalovým odhadem), můžeme-li předpokládat, že směrodatná odchylka 10 cm je skutečná?
2. Při kontrole balicího automatu, který má plnit cukrem balíčky o váze 1 kg, byly při přesném převážení zjištěny tyto odchylky v gramech od požadované hodnoty: -3, 2, -2, 2, -1, -4, 2, -3. Otestujte čistým testem významnosti, zda automat nemá systematickou odchylku od požadované hodnoty.
3. Při zkoušce voltmetru byla na 6V zdroji naměřena následující napětí: 6.2V, 6.3V, 5.9V, 6.4V, 6V, 5.9V, 6.3V. Otestujte na hladině významnosti 0.01, zda voltmetr při 6V vykazuje systematickou chybu.
4. Spotřeba automobilu byla testována 11 řidiči s výsledky: 8,8; 8,9; 9,0; 8,7; 9,3; 9,0; 8,7; 8,8; 9,4; 8,6; 8,9 (l/100 km) Lze výrobcem udávanou spotřebu 8,8 l/100 km považovat za pravdivou?
5. Při biologickém průzkumu bylo odchyceno 34 samiček křížáka pruhovaného. Měřením velikosti byl stanoven výběrový průměr 18.7 mm a výběrová směrodatná odchylka 3.7 mm. Určete 95% interval spolehlivosti pro střední hodnotu. Předpokládejte, že velikost těla podléhá normálnímu rozdělení.
6. Automatická balicí linka na ovoce má být seřízena na hmotnost balíčku 1000g. Zvážili jsme 7 náhodně vybraných balíčků a zjistili jsme tyto hodnoty: 1017, 982, 965, 970, 1003, 958, 950. Za předpokladu, že hmotnost balíčku má normální rozdělení, ověřte pro $\alpha=0.05$, že linka je správně seřízena.
7. Pažout a Horáček jsou nejhorší žáci ve třídě. Protože si ale nejsou jistí, jestli jeden z nich není ještě horší než druhý, rozhodli se otestovat své znalosti na základě testu pro 5. třídy. Test se skládal z 50 otázek, Pažout správně zodpověděl 12 otázek, Horáček 14. Své výsledky vyhodnotili čistým testem významnosti na hladině 0,05. Samozřejmě nezapomněli ověřit předpoklady testu. K jakému závěru dospěli?
8. Při kontrole výrobků na výstupu z výrobní linky bylo náhodně odebráno 120 výrobků, přičemž 8 z nich bylo vadných. Poté, co byla linka seřízena bylo odebráno dalších 100 výrobků, z nichž bylo vadných 5. Otestujte na hladině významnosti 0,05, zda seřízení vedlo ke zvýšení kvality výroby.
9. Při zkoušce obsahu bionafty v naftě bylo odebráno 15 vzorků. Průměr obsahu bionafty v odebraných vzorcích byl 4.72 % a výběrová směrodatná odchylka 0.45 %. Sestrojte 99 % intervaly spolehlivosti pro střední hodnotu a rozptyl obsahu bionafty.
10. Otestujte na hladině významnosti 0.05, zda se liší spotřeba benzínu v automobilu v závislosti na tom, od kterého výrobce benzín pochází. Při jednotlivých zkouškách prováděných za stejných podmínek byly zjištěny následující spotřeby: výrobce I: 6.7, 7.4, 7.0, 7.8, 7.0, 8.9, 6.4, 7.6 l na 100 km,

výrobce II: 6.4, 6.7, 6.8, 6.9, 6.3, 6.2, 6.3, 6.8 l na 100 km.

11. Při kontrole množství metanolu v páence pochybného výrobce bylo otestováno 10 náhodně vybraných lahví. Množství metanolu přepočtené na 1 litr čistého lihu v jednotlivých lahvích byla následující: 1.5, 1.2, 1.4, 1.1, 1.3, 1.3, 1.2, 1.4, 1.4, 1.5 gramů. Otestujte jednostranným testem na hladině významnosti 0.01, zda výrobce systematicky překračuje povolený limit 1.2 gramy metanolu na 1 litr čistého lihu.
12. Dva výpočetní algoritmy jsou navrženy pro řešení stejné úlohy. V obou případech závisí rychlost výpočtu na vstupních datech. Experimentální porovnání rychlostí bylo provedeno tak, že oba algoritmy byly spuštěny na 30 náhodně vygenerovaných vstupních datech. Při každém opakování byly vždy oba algoritmy spuštěny na stejných datech. Rychlosti výpočtu jsou uloženy v souboru *alg_p.txt*. Lze na základě experimentů usoudit, že jeden z algoritmů je rychlejší než druhý?
13. Napětový dělič je navržen tak, aby výstupní napětí bylo polovinou vstupního napětí. Při testování byl dělič opakovaně připojen na zdroj napětí 12 V a bylo měřeno výstupní napětí. Naměřeny byly následující hodnoty: 6.09, 6.04, 5.97, 6.02, 6.08, 6.00, 6.05, 6.09 V. Otestujte na hladině významnosti 0.01, zda výstupní napětí vykazuje odchylku od požadované hodnoty.
14. Při laboratorních testech byla v roce 2012 zjištěna borelióza u 22 ze 180 klíšťat odchycených v lese Řáholci. V roce 2013 bylo testováno 160 klíšťat ze stejné lokality, z nichž boreliózou bylo nakaženo 17. Lze na základě těchto výsledků říci, že meziročně došlo ke změně podílu nakažených klíšťat?
15. Porovnání dvou barometrických výškoměrů bylo provedeno pomocí několika testovacích měření. Na vybraných místech byla vždy současně zaznamenána výška naměřená oběma výškoměry. Pomocí vhodného testu na hladině významnosti 0.05 rozhodněte, zda mezi hodnotami z obou výškoměrů existuje systematická odchylka. Hodnoty nadmořských výšek změřených oběma výškoměry jsou uloženy v souboru *vyskomery.txt*.
16. Soubor *emise.csv* obsahuje výsledky měření emisí NO_x dvou typů vozů (označeny jako F a O) s benzínovým motorem.
 1. Určete 99 % intervalové odhady středních hodnot množství emisí produkovaných oběma typy vozů.
 2. Pomocí vhodného testu na hladině významnosti 0.05 rozhodněte, zda se střední hodnoty množství emisí liší.
17. Pro řešení složité optimalizační úlohy byly navrženy 4 stochastické algoritmy. Výpočetní časy potřebné k nalezení přibližného řešení byly ověřovány experimentálně 15 pokusy pro každý algoritmus. Naměřené časy v sekundách jsou zaznamenány v souboru *algoritmy.csv* (xls, txt). Otestujte na hladině významnosti 5 %, zda jsou zjištěné rozdíly ve výpočetních časech statisticky významné. V kladném případě proveďte post-hoc analýzu.
18. Chovatel drůbeže se rozhodl zvýšit svůj zisk použitím zakázaných růstových prostředků. Má na výběr 3 preparáty – A, B, C. Nejprve chce ale jejich účinek otestovat. Růstové prostředky proto aplikoval u 3 skupin náhodně vybraných kuřat. Po dvou měsících zaznamenal váhové přírůstky (soubor *kurata.csv*). Rozhodněte na hladině významnosti 0,05, zda jsou v účincích jednotlivých prostředků rozdíly a pokud ano, určete, které se svými účinky liší od ostatních.
19. V souboru *kravy.csv* jsou uvedeny denní dojivosti 4 krav za období dvou týdnů. Otestujte na

hladině významnosti 0,05, zda se denní dojivosti krav shodují. Pokud ne, proveďte post-hoc analýzu.

20. 4 modifikované odrůdy řepky (označeny jako A, B, C, D) byly pokusně pěstovány na několika pozemcích stejné velikosti (1 ar). Výnosy semen (v kg) z jednotlivých pozemků jsou zaznamenány v souboru *repka.csv*. Vhodným testem na hladině významnosti 0.05 rozhodněte, zda se střední hodnoty výnosů jednotlivých druhů liší. Pokud ano, určete, které odrůdy se od ostatních liší.