Pravděpodobnost a statistika - zkoušková písemka 29.5.2018

Jméno a příjmení	1	2	3	4	celkem	známka

Úloha 1. Na letišti mezi dvěma danými terminály trvá cesta pěšky 8 minut. Transfer přijíždí pravidelně jednou za 10 minut a jede 2 minuty. Cestující přicházejí na zastávku transferu rovnoměrně, přičemž si vždy volí časově výhodnější přepravu. Průměrně přichází 2 cestujících za minutu, mužů je průměrně stejně jako žen. Cestující mají jako příruční zavazadla pouze batohy nebo tašky přes rameno, přičemž batoh má 60% mužů a 10% žen. Určete

a) distribuční funkci, hustotu, střední hodnotu a rozptyl náhodné veličiny X udávající dobu čekání náhodně vybraného cestujícího na autobus,

a pravděpodobnost, že

- b) v době 10:00-10:10 přijdou na zastávku maximálně dva muži,
- c) v době 10:00-10:10 přijdou na zastávku maximálně dva muži s batohem,
- d) nejpozději třetí příchozí cestující je žena s taškou přes rameno,
- e) má-li odbavovaná osoba batoh, je to muž,
- f) má-li odbavovaná osoba tašku přes rameno, je to žena,
- g) z pěti náhodně vybraných cestujících jdou alespoň dva pěšky,
- h) ze 100 odbavovaných žen jich nejméně 15 má batoh (použijte CLV).

Úloha 2.

- a) $P(A \cup B) = 0, 7, P(A \setminus B) = 0, 2, P(A^c) = 0, 6$. Jsou jevy A a B nezávislé? (5 bodů)
- b) Definujte nezávislost náhodných jevů A, B, C. (5 bodů)

Úloha 3. Na jednom počítači byly testovány časy běhu simulačního programu. Naměřené hodnoty (v min.) jsou uvedeny v následující tabulce:

$ \hspace{.06cm} 28,7 \hspace{.08cm} \hspace{.08cm} 29,8 \hspace{.08cm} \hspace{.08cm} 30,2 \hspace{.08cm} \hspace{.08cm} 29,1 \hspace{.08cm} \hspace{.08cm} 29,8 \hspace{.08cm} \hspace{.08cm} 31,1 \hspace{.08cm} \hspace{.08cm} 29,0 \hspace{.08cm} \hspace{.08cm} 29,3 \hspace{.08cm} \hspace{.08cm} 28,4 \hspace{.08cm} \hspace{.08cm} 29,6 \hspace{.08cm} \hspace{.08cm} 29,1 \hspace{.08cm} \hspace{.08cm} 29,9 \hspace{.08cm} \hspace{.08cm} 30,5 \hspace{.08cm} \hspace{.08cm} 30,7 \hspace{.08cm} \hspace{.08cm} 29,1 \hspace{.08cm} \hspace{.08cm} 29,1 \hspace{.08cm} \hspace{.08cm} 29,9 \hspace{.08cm} \hspace{.08cm} 30,5 \hspace{.08cm} \hspace{.08cm} 30,7 \hspace{.08cm} \hspace{.08cm} 29,1 \hspace{.08cm} \hspace{.08cm} 29,9 \hspace{.08cm} \hspace{.08cm} 30,5 \hspace{.08cm} \hspace{.08cm} 30,7 \hspace{.08cm} \hspace{.08cm} 29,1 \hspace{.08cm} \hspace{.08cm} 29,9 \hspace{.08cm} \hspace{.08cm} 30,5 \hspace{.08cm} \hspace{.08cm} 30,7 \hspace{.08cm} \hspace{.08cm} 29,1 \hspace{.08cm} \hspace{.08cm} 29,9 \hspace{.08cm} \hspace{.08cm} 30,5 \hspace{.08cm} \hspace{.08cm} 30,5 \hspace{.08cm} \hspace{.08cm} 30,7 \hspace{.08cm} \hspace{.08cm} 29,9 \hspace{.08cm} \hspace{.08cm} 30,5 .0$	28,7	29,8	30, 2	29, 1	29,8	31, 1	29,0	29, 3	28, 4	29,6	29, 1	29,9	30, 5	30, 7	29,8
--	------	------	-------	-------	------	-------	------	-------	-------	------	-------	------	-------	-------	------

- a) Nakreslete histogram těchto dat.
- b) Odhadněte z histogramu, jaké rozdělení má doba běhu programu.
- c) Odhadněte střední hodnotu a rozptyl tohoto rozdělení z dat $(\sum x_i = 430, \sum (x_i \bar{x})^2 \doteq 8)$.
- d) Otestujte na hladině 5%, zda je možné říct, že střední doba běhu programu je půl hodiny.
- e) Co se stane (ohledně počtu zamítnutých hypotéz), když u libovolného testu snížíme testovací hladinu z 5% na 1%?

Úloha 4. Během jednoho měsíce byla v jistém baru pozorována obliba nabízených značek whisky u mužů a u žen. Pozorování jsou uvedena v následující tabulce:

pohlaví \ značka	Tullamore Dew	Jameson	Chivas Regal	Johnnie Walker
muž	47	28	32	13
žena	33	32	8	7

- a) Statisticky otestujte na hladině 1%, zda je počet mužů a žen popíjejících whisky přibližně stejný.
- b) Statisticky otestujte na hladině 5%, zda jsou všechny značky whisky přibližně stejně oblíbené (tj. zda je počet prodaných kusů jednotlivých značek přibližně stejný).
- c) Uvažujte pouze značky Jameson a Chivas Regal. Statisticky otestujte (na libovolné hladině), zda je prodej těchto dvou značek závislý na pohlaví.
- d) Sestrojte náhodnou veličinu X popisující značku whisky, kterou si objedná nově příchozí zákazník, a určete její pravděpodobnostní rozdělení (pozn.: rozdělení té náhodné veličiny, nikoliv té whisky ;-)).
- e) Definujte nezávislost spojitých náhodných veličin Y a Z.