## Pravděpodobnost a statistika - zkoušková písemka 20.6.2018

Jméno a příjmení	1	2	3	4	celkem	známka

**Úloha 1.** Dům služeb (DS) má tři patra, v prvním patře jsou obchody, ve druhém restaurace a kavárny a ve třetím kosmetické salony. Otevírací doba DS je 10:00-20:00. Průměrně přijde do tohoto DS 1000 lidí denně. Počty návštěvníků v 1.patře, 2.patře a 3.patře jsou v poměru 3:4:3. Celkově muži tvoří 30% návštěvníků, přičemž v 1.patře a ve 2.patře je podíl mužů 40%. Všichni zákaznící přicházejí rovnoměrně během celého dne a zcela nezávisle na sobě. Určete pravděpodobnost, že

- a) v době 11:00-11:30 přijde do DS alespoň 10 žen,
- b) v době 11:00-11:30 přijde do 1.patra alespoň 10 žen,
- c) na prvního zákazníka bude DS čekat alespoň 3 minuty,
- d) nejpozději čtvrtý příchozí zákazník bude muž,
- e) náhodně vybraný zákazník ve 3.patře je muž (neboli jaký je podíl mužů ve 3.patře),
- f) pokud jsme potkali muže, bylo to v 1.patře,
- g) pokud jsme potkali ženu, bylo to ve 2.patře,
- h) ze 100 zákazníků ve 2.patře je maximálně 30 mužů (řešte pomocí CLV).

## Úloha 2.

- a) Definujte nezávislost náhodných jevů A, B, C.
- b) Definujte nezávislost diskrétních náhodných veličin X, Y, Z.

**Úloha 3.** 16 studentů na střední škole skákalo do dálky. Naměřené délky skoků (v m) jsou uvedeny v následující tabulce:

- a) Nakreslete histogram a odhadněte, jaké rozdělení má délka skoku (zdůvodněte).
- b) Odhadněte střední hodnotu a rozptyl tohoto rozdělení z dat. (hint:  $\sum x_i = 60, 8, \sum (x_i \bar{x})^2 = 0, 78$ )
- c) Statisticky otestujte (na libovolné hladině), zda je možné říct, že střední délka skoku je 4 m.
- d) Předpokládejme (bez ohledu na výsledek c)), že skutečná střední hodnota délky skoku je 4 m a rozptyl je  $0.04~(\mathrm{m}^2)$ . Spočtěte pravděpodobnost, že délka příštího skoku bude v mezích 3.9  $4.1~\mathrm{m}$ .
- e) Jaká je souvislost mezi výběrovým průměrem a (teoretickou) střední hodnotou?

**Úloha 4.** Na místech o stejné ploše 1 m<sup>2</sup> byly sledovány počty výskytů dané rostliny. Tyto počty jsou uvedeny v následující tabulce:

- a) Nakreslete empirickou distribuční funkci těchto dat.
- b) Odhadněte, jaké rozdělení mají tato data, a metodou maximální věrohodnosti určete parametr tohoto rozdělení.
- c) Určete oboustranný 95% interval spolehlivosti pro tento parametr. (hint: Využijte vztahu mezi střední hodnotou a rozptylem rozdělení těchto dat.)
- d) Na základě výsledku z bodu b) odhadněte pravděpodobnost, že na zatím neprozkoumaném místě o ploše 2 m² bude přesně 7 rostlin.
- e) Mezi 20 náhodně vybranými rostlinami má 12 z nich červený květ, ostatní mají květ oranžový. Statisticky otestujte (na libovolné hladině), zda jsou počty červených a oranžových květů přibližně stejné.