

## Podmínky zkoušek z PMS

Zkouška se skládá ze dvou částí - **písemné** a **ústní**.

**Písemná část** trvá 90 minut a skládá se z 5 příkladů rámcově podobných těm, které byly probrány na cvičeních či přednáškách. Za každý z příkladů lze získat 0 – 20 bodů. Vzorové zadání je možno najít na konci tohoto dokumentu.

**Ústní část** proběhne, pokud student získá alespoň 45 bodů z písemné části. **Základní součástí** ústní zkoušky je vysvětlení použitých postupů v písemné části a prokázání znalosti základních pojmů, které se v písemné části objevily. Pokud student v tomto neobstojí, zkouška pro něj končí známkou F.

Dále dostane student jednu nebo více otázek z témat z přednášky, jejichž zodpovězení mu může přinést 0 – 25 bodů. Příklady základních i nezásadních otázek lze najít na konci tohoto dokumentu.

**Celkové hodnocení** vyplývá z celkového počtu získaných bodů a hodnocení základní součásti ústní zkoušky. Lze jej vyčíst z tabulky:

Počet bodů \ Základní součást ú.z.	uspěl	neuspěl
125 – 101	A	F
100 – 91	B	F
90 – 76	C	F
75 – 66	D	F
65 – 50	E	F
49 – 0	F	F

## Vzorová zkušková písemka

**T1** V pytlí je 5 bílých a 3 černé koule. Náhodně vytáhnu jednu kouli a pokud je černá, vrátím jí zpět. Poté vytáhnu náhodně dvě koule. Jaká je pravděpodobnost, že alespoň jedna z nich je černá?

**T2** Nechtě  $A, B, C$  jsou jevy. Víme-li, že platí  $P(A) = 0.3$ ,  $P(B) = 0.5$ ,  $P(A|B) = 0.3$  a  $C = (A \cup B) \setminus (A \cap B)$ , určete pravděpodobnosti  $P(C)$ ,  $P(C \setminus A)$  a  $P(\overline{A} \cap \overline{B})$ .

**T3** Náhodně vybereme bod z obdélníku  $ABCD$ , kde délky stran jsou  $|AB| = 3$ ,  $|BC| = 2$ . Tento bod spojíme úsečkami s body  $A$  a  $D$ . Náhodná veličina  $X$  je obsah vzniklého trojúhelníka. Nalezněte její distribuční funkci a střední hodnotu.

**T4** Atleti Aleš, Bořek a Cyril skáčou nezávisle do dálky. Výsledky skoku v metrech každého z nich udávají po řadě veličiny  $A \sim N(6, 0.09)$ ,  $B \sim N(6.3, 0.25)$ ,  $C \sim N(6.1, 0.16)$ .

- Jaká je pravděpodobnost, že Cyril skočí více než 6.1?
- Jaká je pravděpodobnost, že Aleš skočí více než Bořek?
- Jaká je pravděpodobnost, že průměr všech tří skoků bude větší než 6.15?

**T5** Zařízení váží součástky s chybou, jejíž rozdělení není známo. Otestujte na hladině významnosti 0.05, zda je možné, aby měření nebylo zatíženo systematickou chybou (tj. střední hodnota chyb byla nulová), pokud při 9 kontrolních měřeních byly naměřeny tyto chyby (v gramech):

0.3, 0.4, -0.8, 0.1, -1.3, -1.1, -0.6, 0.2, -0.5.

### Příklady otázek ze základní části ústní zkoušky

- T1 Co je to úplný systém jevů a kde jsme jej použili? Kde se v příkladu vyskytla podmíněná pravděpodobnost?
- T2 Co je to podmíněná pravděpodobnost? Jsou jevy  $A$  a  $B$  nezávislé? Vysvětlete princip inkluze a exkluze.
- T3 Je daná distribuční funkce spojitá? Napište a vysvětlete vzorec pro počítání střední hodnoty.
- T4 Nakreslete křivku hustoty normálního rozdělení a ukažte na obrázku, kde najít střední hodnotu. Jaké rozdělení má součet, rozdíl, průměr nezávislých normálně rozdělených veličin? Jak se normalizuje veličina  $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ ?
- T5 Jaký lze zvolit postup, když neznáme rozdělení? Co je předpokladem použití znaménkového testu? Co je kritický obor v našem případě?

**Příklady otázek z bodované části ústní zkoušky** Dokažte Bayesův vzorec. Co je to korelace dvou veličin? Jakou má hustotu součet dvou nezávislých spojitých veličin? Jaký je vztah korelace a nezávislosti? Jaké jsou nezbytné předpoklady pro CLV? Co je to nestranný bodový odhad? Odvoďte maximálně věrohodný odhad střední hodnoty normálního rozdělení. Co je to chyba prvního druhu? Co je to hladina testu? Popište postup dvojvýběrového Wilcoxonova testu.