

Statistika - pravděpodobnost

Instrukce: Test obsahuje příklady z teorie pravděpodobnosti. Příklady řešte v libovolném pořadí. Za každou správnou odpověď se Vám přičte její hodnota v bodech. Jestliže odpovíte špatně, hodnota otázky se Vám odečte z celkového počtu dosud získaných bodů. Proto si odpovědi důkladně promyslete. Některé příklady jsou náročnější na výpočet, připravte si proto kalkulačku nebo použijte PC. Při použití PC je však dobré vědět, jak byste danou úlohu řešili "ručně".

Začátek testu: Běžte na další stranu.

Množiny a jevy	Pravděpodobnost	Pravděpodobnost II	Podmíněná pravděpodobnost	Diskrétní rozdělení	Spojité rozdělení

Množiny a jevy

Otázka za 100 bodů: Má-li nastoupení jevu **A** za následek nastoupení jevu **B**, pak říkáme, že

- (a) z jevu **A** plyne jev **B**,
- (b) z jevu **B** plyne jev **A**,
- (c) jevy **A** a **B** jsou nezávislé,
- (d) jevy **A** a **B** jsou neslučitelné.

Množiny a jevy

Otázka za 200 bodů: Jevy, které nemohou nastat současně, nazýváme:

- (a) nezávislé,
- (b) neslučitelné,
- (c) nemožné,
- (d) podmíněné.

Množiny a jevy

Otázka za 300 bodů: Jev, který nastane pouze tehdy, nastanou-li současně jevy **A** a **B**, nazýváme:

- (a) sjednocením jevů **A** a **B**,
- (b) průnikem jevů **A** a **B**,
- (c) rovností jevů **A** a **B**,
- (d) rozdílem jevů **A** a **B**.

Množiny a jevy

Otázka za 400 bodů: Uvažujme následující situaci. Jev **A** nastane tehdy, když si v dané benzínové stanici zákazník načerpá benzín. Jev **B** nastane tehdy, jestliže si tento zákazník zakoupí šálek kávy. Při které z následujících situací můžeme prohlásit, že nastal doplněk ke sjednocení jevů **A** a **B**?

- (a) Zákazník si koupí benzín a noviny.
- (b) Zákazník si koupí naftu a noviny.
- (c) Zákazník si koupí šálek kávy a benzín.
- (d) Zákazník si koupí naftu a šálek kávy.

Množiny a jevy

Otázka za 500 bodů: Kterému z uvedených výrazů je roven výraz $\overline{\mathbf{A}} \cup \overline{\mathbf{B}}$? (*Nápověda:* pokuste si nakreslit příslušné Vennovy diagramy.)

- (a) $\mathbf{A} \cap \mathbf{B}$
- (b) $\mathbf{A} \cup \mathbf{B}$
- (c) $\overline{\mathbf{A} \cap \mathbf{B}}$
- (d) $\overline{\mathbf{A} \cup \mathbf{B}}$

Pravděpodobnost

Otázka za 100 bodů: Je-li pravděpodobnost jevu A rovna jedné, pak jev A nazýváme

- (a) jev náhodný,
- (b) jev jistý,
- (c) jev nemožný,
- (d) jev pravděpodobný.

Pravděpodobnost

Otázka za 200 bodů: Je-li pravděpodobnost jevu **A** rovna 0,4, potom pravděpodobnost doplňku jevu **A** je:

- (a) 0
- (b) 0,4
- (c) 0,6
- (d) 1

Pravděpodobnost

Otázka za 300 bodů: Vzorec $P(\mathbf{A} \cap \mathbf{B}) = P(\mathbf{A}) \cdot P(\mathbf{B})$, kde $P(\mathbf{A}) \neq 0$, $P(\mathbf{B}) \neq 0$, platí za předpokladu, že

- (a) jevy \mathbf{A} a \mathbf{B} si jsou rovny,
- (b) jevy \mathbf{A} a \mathbf{B} jsou neslučitelné,
- (c) jevy \mathbf{A} a \mathbf{B} jsou nezávislé,
- (d) jevy \mathbf{A} a \mathbf{B} jsou nemožné.

Pravděpodobnost

Otázka za 400 bodů: Které z uvedených tvrzení je správné?

- (a) Podmíněná pravděpodobnost $P(\mathbf{A}/\mathbf{B})$ je rovna pravděpodobnosti, že nastane jev \mathbf{A} a současně nastane jev \mathbf{B} .
- (b) Podmíněná pravděpodobnost $P(\mathbf{A}/\mathbf{B})$ je rovna pravděpodobnosti, že nastane jev \mathbf{A} , víme-li, že nastal jev \mathbf{B} .
- (c) $P(\mathbf{A}/\mathbf{B})$ je vždy menší než $P(\mathbf{A})$.
- (d) $P(\mathbf{A}/\mathbf{B})$ je vždy menší než $P(\mathbf{B})$.

Pravděpodobnost

Otázka za 500 bodů: Vzorec $P(\mathbf{A} \cup \mathbf{B}) = P(\mathbf{A}) + P(\mathbf{B})$, kde $P(\mathbf{A}) \neq 0$, $P(\mathbf{B}) \neq 0$ platí tehdy, jsou-li jevy \mathbf{A} a \mathbf{B}

- (a) nezávislé,
- (b) nemožné,
- (c) neslučitelné,
- (d) jakékoliv.

Pravděpodobnost II

Otázka za 100 bodů: Jev **A** nastane tehdy, padne-li na kostce sudé číslo. Jev **B** nastane tehdy, padne-li na kostce číslo 5. Potom je

(a) $P(\mathbf{A} \cup \mathbf{B}) = \frac{2}{3}$,

(b) $P(\mathbf{A} \cup \mathbf{B}) = 0$,

(c) $P(\mathbf{A} \cup \mathbf{B}) = \frac{1}{6}$,

(d) $P(\mathbf{A} \cup \mathbf{B}) = 1$.

Pravděpodobnost II

Otázka za 200 bodů: Jev **A** nastane tehdy, padne-li na kostce liché číslo. Jev **B** nastane tehdy, padne-li na kostce číslo 5. Potom je

(a) $P(\mathbf{A} \cap \mathbf{B}) = \frac{1}{3}$,

(b) $P(\mathbf{A}/\mathbf{B}) = 1$,

(c) $P(\mathbf{B}/\mathbf{A}) = 1$,

(d) $P(\mathbf{A} \cup \mathbf{B}) = \frac{1}{3}$,

Pravděpodobnost II

Otázka za 300 bodů: Lovec vyšel na lov s pěti patronami. Pravděpodobnost úspěšného zásahu je 0,4. Jaká je pravděpodobnost p , že lovcovi k úspěšnému zásahu nebude stačit 5 patron (tj. že vystřelí všech pět ran a ani jednou se netrefí)?

(a) $p = 0.010$

(b) $p = 0.133$

(c) $p = 0.048$

(d) $p = 0.078$

Pravděpodobnost II

Otázka za 400 bodů: Hodíme 3 kostkami. Jaká je pravděpodobnost p , že alespoň na jedné z nich padne šestka?

- (a) $p = 0.309$
- (b) $p = 0.421$
- (c) $p = 0.578$
- (d) $p = 0.926$

Pravděpodobnost II

Otázka za 500 bodů: Firma poskytla finančnímu úřadu své účty. V jedné položce je chyba. Kontrolu provádějí dva kontroloři, přičemž u prvního z nich je pravděpodobnost odhalení chyby 0,98, u druhého 0,95. Jaká je pravděpodobnost p , že chybu odhalí pouze jeden z kontrolorů?

(a) $p = 0.030$

(b) $p = 0.051$

(c) $p = 0.068$

(d) $p = 0.483$

Podmíněná pravděpodobnost

Otázka za 100 bodů: V populaci je 25 % vysokoškoláků, přičemž 5 % populace jsou vysokoškoláci, kteří se aktivně věnují nějakému sportu. Jaká je pravděpodobnost p , že náhodně vybraný vysokoškolák se aktivně věnuje nějakému sportu?

(a) $p = 0,15$

(b) $p = 0,20$

(c) $p = 0,25$

(d) $p = 0,50$

Podmíněná pravděpodobnost

Otázka za 200 bodů: Před začátkem dostihu je pravděpodobnost vítězství koně A rovna $P(A) = 0,5$, pravděpodobnost vítězství koně B je $P(B) = 0,3$. V průběhu závodu se kůň A zranil a je jisté, že již nevyhraje. Jaká je nyní pravděpodobnost p , že vyhraje kůň B ?

(a) $p = 0,30$

(b) $p = 0,50$

(c) $p = 0,60$

(d) $p = 0,75$

Podmíněná pravděpodobnost

Otázka za 300 bodů: Produkce stroje obsahuje 15% zmetků. Výstupní kontrola propustí 1% zmetků a 2% dobrých výrobků vyřadí jakožto zmetky. Kolik procent výrobků vyřadí výstupní kontrola?

- (a) 1,85 %
- (b) 7,50 %
- (c) 16,55 %
- (d) 21,35 %

Podmíněná pravděpodobnost

Otázka za 400 bodů: Na terč střílí tři střelci. Pravděpodobnost, že první střelec trefí terč je 0,5, druhý střelec se trefí s pravděpodobností 0,7 a pravděpodobnost úspěšného zásahu třetího střelce činí 0,8. Jeden ze střelců zasáhl terč. Jaká je pravděpodobnost p , že to byl druhý střelec?

(a) $p = 0,30$

(b) $p = 0,\bar{3}$

(c) $p = 0,35$

(d) $p = 0,40$

Podmíněná pravděpodobnost

Otázka za 500 bodů: Poškodí-li se chladicí potrubí v atomové elektrárně, rozbliká se kontrolní žárovka s pravděpodobností 0,997. Stejná kontrolka však signalizuje s pravděpodobností 0,004 poruchu, i když je chladicí potrubí v pořádku. K poruše chladícího potrubí dojde s pravděpodobností 0,002. Jaká je pravděpodobnost p , že blikající kontrolka znamená planý poplach?

- (a) přibližně 0,33
- (b) přibližně 0,44
- (c) přibližně 0,55
- (d) přibližně 0,66

Diskrétní rozdělení

Otázka za 100 bodů: Hodíme čtyřikrát mincí. Náhodná veličina X udává, kolikrát padl líc. Jaká je střední hodnota EX náhodné veličiny X ?

- (a) $EX = 1$
- (b) $EX = 2$
- (c) $EX = 3$
- (d) $EX = 4$

Diskrétní rozdělení

Otázka za 200 bodů: Ve studijním kroužku je 10 studentů oboru PEM, 6 studentů oboru FM a 4 studenti oboru RR. Jaká je pravděpodobnost p , že když vybereme náhodně čtveřici studentů, budou mezi nimi právě dva studenti z oboru PEM?

(a) $p = 0,248$

(b) $p = 0,375$

(c) $p = 0,418$

(d) $p = 0,503$

Diskrétní rozdělení

Otázka za 300 bodů: Jaká je pravděpodobnost p , že mezi šesti vrženými kostkami jsou nejvýše dvě pětky?

(a) $p = 0,062$

(b) $p = 0,200$

(c) $p = 0,721$

(d) $p = 0,938$

Diskrétní rozdělení

Otázka za 400 bodů: Předpokládejme, že pravděpodobnost narození chlapce je $P = 0,505$. Určete takový počet narozených dětí n , aby pravděpodobnost, že mezi nimi je alespoň jeden chlapec, byla větší než 0,99.

(a) $n = 6$

(b) $n = 7$

(c) $n = 8$

(d) $n = 9$

Diskrétní rozdělení

Otázka za 500 bodů: V místní knihovně přijde k výpujční přepážce v průměru 12 studentů za hodinu. Jaká je pravděpodobnost p , že k pultu přijde alespoň jeden návštěvník knihovny v době, kdy knihovnice na dvě minuty odešla od výpujčního pultu?

(a) $p = 0,218$

(b) $p = 0,330$

(c) $p = 0,521$

(d) $p = 0,670$

Spojité rozdělení

Otázka za 100 bodů: Které z uvedených tvrzení o hustotě pravděpodobnosti $f_{\mathbb{X}}(x)$ náhodné veličiny \mathbb{X} je pravdivé?

- (a) Všechny funkční hodnoty hustoty pravděpodobnosti leží v intervalu $\langle 0, 1 \rangle$.
- (b) Hustota pravděpodobnosti může nabývat i záporné hodnoty.
- (c) Hustota pravděpodobnosti konkrétní hodnoty x je rovna nule.
- (d) Pravděpodobnost, že hodnota náhodné veličiny \mathbb{X} se nachází v rozmezí $\langle x_1, x_2 \rangle$ je rovna obsahu plochy, která je ohraničena grafem hustoty pravděpodobnosti, osou x a svislými přímkami $x = x_1$ a $x = x_2$.

Spojité rozdělení

Otázka za 200 bodů: Které z uvedených tvrzení o normálním rozdělení **není** pravdivé?

- (a) Každé normální rozdělení je symetrické.
- (b) Střední hodnota náhodné veličiny s normálním rozdělením je vždy rovna mediánu této veličiny.
- (c) Normované normální rozdělení má střední hodnotu rovnu nule.
- (d) Hustota pravděpodobnosti normálního rozdělení je rostoucí funkce na celém definičním oboru.

Spojité rozdělení

Otázka za 300 bodů: Kolik procent hodnot náhodné veličiny se nachází v intervalu $\langle \mu - 2\sigma, \mu + 2\sigma \rangle$?

- (a) cca 68,3 %
- (b) cca 84,1 %
- (c) cca 95,4 %
- (d) cca 97,7 %

Spojité rozdělení

Otázka za 400 bodů: Dvacetiprocentním kvantilem náhodné veličiny s normálním rozdělením se střední hodnotou $\mu = 32,2$ a směrodatnou odchylkou $\sigma = 5$ je přibližně hodnota:

- (a) 28
- (b) 30
- (c) 32
- (d) 35

Spojité rozdělení

Otázka za 500 bodů: Automatická linka plní sáčky ořechovou směsí. Váha směsi v sáčku (v gramech) je náhodná veličina $X \sim \text{No}(140, 2; 0, 16)$. Kolik procent vyrobených sáčků je těžších než 141 gramů?

- (a) cca 2,3 %
- (b) cca 16,5 %
- (c) cca 83,3 %
- (d) cca 97,7 %