

Tuto sadu domácích úkolů odevzdejte do 9.5.2021. Nebojte se posílat částečná řešení. Prosím nevymýšlejte řešení hromadně na fórech. Maximálně ve třech lidech a to zásadně každý online a jen přes hovor! Ujistěte se, že každý bude sepisovat sám! Pouhé vyznění řešení není spolupráce na vymýšlení, každý musí přispět! Napište s kým jste spolupracovali.

[Úkol 4.1] 2 body Frantovi jsme ve skoku do dálky naměřili 9 metrů, což překonává světový rekord o 5 cm (tedy 0.05 metru). Při měření jsme se ovšem dopustili chyby s rozdělením $N(0, 0.01)$, tedy rozptyl je 0.01 a směrodatná odchylka 0.1 metru (máme staré pásmo a písek jsme taky neuhrabali pořádně).

1. Jaká je pravděpodobnost, že byl rekord skutečně překonán?
2. Simulujte. Může se vám hodit `scipy.stats.norm.cdf`, `numpy.random.normal`

[Úkol 4.2] 5 bodů Můžete provést počítačové simulace jako kontrolu, ale nemusíte. Svá řešení dostatečně zdůvodněte (klidně jen pár slovy, ale napište které poznatky jste použili).

- (1 bod) Vezmeme uniformně náhodnou permutaci čísel $1, 2, 3, \dots, 10$. Jaká je střední hodnota počtu pozic, kde je stejná parita čísla jako pozice? Tedy jaká je střední hodnota

$$|\{j \in \{1, 2, 3, \dots, 10\} \mid \pi(j) \equiv_2 j\}|$$

(pro uniformně náhodnou permutaci $\pi \in S_{10}$).

- (1 bod) Máme tři kostky šestistěnnou, čtyřstěnnou a osmistěnnou (všechny jsou spravedlivé). Uniformně náhodně jednu vybereme a hodíme.

- Jaká je pravděpodobnost, že hodíme číslo 1?
- Jaká je pravděpodobnost, že jsme házeli čtyřstěnnou kostkou pokud padla jednička?

- (1 bod) Máme dva květináče, v každém je pět semínek hrášku. Každé semínko vyklíčí s pravděpodobností $4/5$ (nezávisle na ostatních).

- Jaká je pravděpodobnost, že nám vyklíčí přesně sedm rostlinek?
- Jaká je pravděpodobnost, že v prvním vyklíčí nejvýš jedno semínko, když celkově vyklíčí čtyři?
- Jaká je střední hodnota počtu vyklíčených semínek?

- (1 bod) Výšku muže modelujeme jako náhodnou veličinu s normálním rozdělením, střední hodnotou 180cm a rozptylem 7cm. Jak vysoké musí být dveře, aby jimi prošlo 99.78% mužů (zde se myslí vzpřímeně a bez klobouku)? Může se hodit `scipy.stats.ppf` nebo tabulky na webu.

- (1 bod) Nové javascriptové knihovny modelujeme jako poissonovský proces. Ve střední hodnotě jich vznikne 5 za den.

- Jaká je střední doba čekání na nejnovější knihovnu?
- Jaká je pravděpodobnost, že aspoň dva dny žádná nevznikne (na novou knihovnu čekáme déle než dva dny)?
- Jaká je pravděpodobnost, že vznikne víc jak 10 knihoven za jeden den?