

# АСТРОСТАТИСТИКА - домаћи задаци

## Правила:

- Домаће задатке је пожељно послати до назначених рокова, али није обавезно;
- Одрађени задаци се "каче" на гитхаб, ЈЕДИНО путем *jupyter notebook* документа;
- Сваки домаћи задатак је потребно детаљно прокоментарисати (у виду кратког извештаја, везано за то шта је одрађено у задатку, која је логика и слично). Извештај качити на гитхаб у ПДФ формату, за сваки домаћи појединачно;
- Поени за сваки домаћи су подијељени на следећи начин:
  - 70% - код;
  - 30% - извештај.

## Први домаћи из астростатистике [РОК: 2.3.2025.]

### 1. задатак

- Генерисати  $N$  (гдје је  $N$  велики број) случајних узорака из униформне расподеле у интервалу  $[a, b]$  и сачувати их као  $x$ ;
- Направити хистограм ових узорака;
- Израчунати природни логаритам ( $\ln$ ) низа  $x$  и сачувати га као  $y$ ;
- Направити нови хистограм за  $y$ ;
- Користећи једначину за трансформацију расподела вјероватноће, израчунати теоријску функцију густине вјероватноће (PDF) за  $y$  и плотовати је преко хистограма за  $y$ ;
- Тражене плотове приказати један поред другог.

### 2. задатак

Ради се проширен *Sleepy Beauty* проблем. У недељу навече, организатори експеримента успављују љепотицу. Умјесто обичног, фер новчића, користи се пристрасан новчић, са вјероватноћом  $p(H) = p$  за главу и  $p(T) = 1 - p$  за писмо. У понедељак ујутру, експериментатори бацају новчић:

- ако падне глава, буде љепотицу само у понедељак,
- ако падне писмо, буде је  $N$  пута у различите дане, гдје је  $N$  случајна промјенљива (из Поасонове расподеле, са параметром  $\lambda$ ).

Када се пробуди, љепотица не зна који је дан и треба да процијени вјероватноћу да је "пала глава". Проблем треба ријешити у пајтону. Користити Бајесову формулу. Поасонова расподела је дата као:

$$p(n = k) = \frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!}.$$

Додатно: пошто број буђења  $N$ , у случају писма, прати Поасонову расподелу, ваља напоменути да  $\lambda$  представља очекиван број буђења ако је новчић пао на писмо. Узети да је  $\lambda = 2, 3, 4$ , а што се тиче вјероватноће пада главе, ставити да је  $p(H) = 0.65$ . Може се искористити `np.random.poisson`. Приказати све тражене случајеве за  $\lambda$ , графички, један поред другог.

## Други домаћи из астростатистике [РОК: 13.3.2025.]

### 1. задатак

Анализирати магнетно поље Сунца - дат је FITS фајл у репозиторијуму.

- Плотовати читаву мапу магнетног поља;
- Приказати хистограм магнетног поља;
- Израчунати средњу вриједност, стандардну девијацију, медијану, искошеност и зашиљеност (за расподелу која прати тај хистограм);
- Упоредити хистограм са гаусијаном.
- Издвојити 10% пиксела са највећим апсолутним вриједностима магнетног поља;
- Израчунати статистику за овај подскуп (средња вриједност, медијана, стандардна девијација);
- Упоредити статистичке мјере издвојених пиксела са статистиком цјелокупне мапе;
- Упоредити хистограм овог подскупа са гаусијаном и провјерити да ли постоје значајна одступања;
- Креирати профил магнетног поља дуж централне хоризонталне и вертикалне линије.