LABORATOR #1

EX#1 (Paradoxul lui Bertrand pentru cercul unitate) Fie două cercuri concentrice de rază $R = 1$, respectiv $r = R/2$. Vrem să estimăm numeric (frecvenţionist) probabilitatea p ca o coardă generată aleator pe cercul de rază R să intersecteze cercul de rază r. Creaţi un fişier în Python® prin care:

(a) să se genereze aleator o coardă pe cercul de rază R prin generarea aleatoare uniformă a capetelor coardei P_1, P_2 pe cercul de rază R (i.e. $P_1 = (R\cos(\theta_1), R\sin(\theta_1)), P_2 = (R\cos(\theta_2), R\sin(\theta_2))$, unde unghiurile θ_1, θ_2 sunt generate aleator uniform în $[0, 2\pi)$);

(b) să se genereze aleator o coardă pe cercul de rază R prin generarea aleatoare a mijlocului coardei M astfel: $M = (\tilde{r}\cos\theta, \tilde{r}\sin\theta)$, unde raza $\tilde{r}$ este generată aleator uniform în $(0, R)$, iar unghiul θ este generat aleator uniform în $[0, 2\pi)$);

(c) să se genereze aleator o coardă pe cercul de rază R prin generarea aleatoare uniformă în discul de rază R a mijlocului coardei M (i.e. $M = (\sqrt{\tilde{r}}\cos\theta, \sqrt{\tilde{r}}\sin\theta)$, unde $\tilde{r}$ este generat aleator uniform în $(0, R^2)$, iar unghiul θ este generat aleator uniform în $[0, 2\pi)$);

(d) să se estimeze numeric (frecvenţionist) probabilitatea p pentru fiecare dintre cele trei metode de generare aleatoare a coardei de la (a), (b), respectiv (c);

(e) să se reprezinte grafic într-un sistem xOy coardele generate la (d) împreună cu mijloacele lor, pentru fiecare dintre cele trei metode de generare de la (a), (b), respectiv (c).

Indicaţii Python®: `numpy`, `numpy.random`, `matplotlib.pyplot`