MĀJAS DARBS

1. uzdevums

Trušu audzētavai uzbrūk kaut kāda jauna slimība, kura padara trušus koši rozā un ļoti mīļus. Izmantojot doto *SIR* modeli, aprēķini, kāds būs vēl veselo, inficēto un izveseļojušos trušu skaits pēc 5 dienām (t. i., kad $t = 5$), ja zināms, ka visa populācija var saslimt, sākumā no visiem 100 trušiem ir inficēts tikai viens trusis (t. i., $I_0 = 1$; $S_0 = N - I_0$). Inficēšanās ātrums $\beta = 1{,}5$; izveseļošanās ātrums $\gamma = 0{,}5$.

Epidēmijas gaitu (veselo, inficēto un izveseļojušos skaitu ik pa dienai) apraksta *SIR* modeļa vienādojumi:

$$S_{t+1} = S_t - \beta \frac{S_t I_t}{N};$$

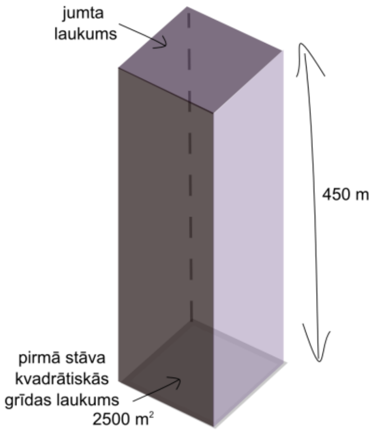
$$I_{t+1} = I_t + \beta \frac{S_t I_t}{N} - \gamma I_t;$$

$$R_{t+1} = R_t + \gamma I_t.$$

Piezīme. Aprēķinos un atbildē ņem vērā vismaz 3 ciparus aiz komata, citādi truši būs bēdīgi.

2. uzdevums

Pieņemot, ka Zeme ir lode, ir skaidrs – ja augstu māju sienas ir vertikālas (perpendikulāras Zemei), tās nevar būt paralēlas. Par cik atšķiras debesskrāpja, kura pamats ir kvadrāts (skat. zīmējumu), pirmā stāva un plakanā jumta laukumi, ja zināms, ka debesskrāpis ir 450 m augsts un pirmā stāva grīdas laukums ir 2500 m^2.



3. uzdevums

Zināms, ka daudzi procesi dabā pakļaujas normālajam sadalījumam. Izrādās, ka arī daudzus stohastiskus procesus var aprakstīt ar Brauna kustības stohastisko procesu. Sameklēt datu piemēru, kas apraksta akciju cenas vai kādu valūtu kursu. Izvēloties periodu vismaz 3 vai 4 mēnešus, kur aplūkoti dienu dati (piemēram, vidējā cena konkrētajā dienā), konstruēt histogrammu procesa pieaugumiem un pārbaudīt, vai tie varētu būt normāli sadalīti. Ieteicams, izvēlēties datus skaitā vismaz 100. Kāda aptuveni sanāk matemātiskā cerība μ (kā vidēji uzvedas pieaugumi)? ***Nav obligāti***, bet var mēģināt novērtēt arī dispersijas parametru σ^2, ja tas ir proporcionāls procesa pieaugumu laika starpībai, tad Brauna kustības modelis varētu būt atbilstošs.

4. uzdevums

Gadījuma klejošana (skatīt definīciju prezentācijā) tiek uzsākta punktā (0; 7). Pirmajā solī ar varbūtību 0,5 iespējams nonākt punktā (1; 6) un ar tādu pašu varbūtību ir iespēja nonākt punktā (1; 8). Kāda varbūtība piektajā solī nonākt punktā (5; 12)? Atrast varbūtības piektajā solī nonākt punktos (5; 2), (5; 4), (5; 6), (5; 8), (5; 10)? Aprēķināt bankrotēšanas varbūtību prezentācijā apskatītajā gadījuma klejošanas piemērā par spēli ar monētām (kas tika izspēlēta nodarbības laikā) pēc 20 soļiem (20 monētas mešanas reizēm).

Gaidām Jūsu risinājumus līdz 31. martam plkst. 11:00 elektroniski uz e-pastu nms@lu.lv, vēstulei norādot tēmu „MMU 4. mājas darbs”, vai arī varat tos iesniegt 31. martā pie reģistrēšanās.