

## Vežbe – Redovi čekanja.

---

1. Restoran za kupovinu iz automobila ima jedan prozor za posluživanje. Red čekanja nema ograničenja, ali prva tri automobila u redu su u dvorištu restorana, a ostali su na ulici. Ukoliko prosečno dolaze dvoje kola na svakih 5 minuta (Poasonov protok trebovanja) i ako usluživanje prosečno traje 90 sekundi ( eksponencijalna dužina usluživanja ), naći:
  - (a)  $\lambda, \mu, \Lambda$  i finalne verovatnoće.
  - (b) Očekivani broj kupaca u sistemu.
  - (c) Ako prva tri automobila čekaju u dvorištu a ostali na ulici, i ako gazda odluči da svakom kupcu koji mora da čeka u redu na ulici pokloni sladoled koji košta 30 dinara, koliki je očekivani gazdin trošak za takvu odluku tokom 12-časovnog radnog vremena?
2. U prodavnici palačinki rade dva prodavca. U prodavnicu tokom jednog sata dođe prosečno 15 kupaca, pri čemu broj kupaca koji dođu u prodavnicu ima Poasonovu raspodelu. Vreme usluživanja jednog kupca ima eksponencijalnu raspodelu i prosečno traje 5 minuta. Red čekanja nije ograničen.
  - (a) Napisati brzine rađanja i umiranja opisanog sistema opsluživanja i izračunati njegove finalne verovatnoće.
  - (b) Odrediti očekivani broj kupaca u prodavnici.
  - (c) Ukoliko pada kiša a nadstrešnica koja pokriva put sa prodajnim mestima može da zaštiti od kiše najviše pet ljudi, izračunati verovatnoću da upravo pristigli kupac neće pokisnuti dok bude kupovao palačinke.
3. U frizerskom salonu rade dva frizera i salon ima dva mesta za čekanje. Vreme friziranja jedne mušterije ima eksponencijalnu raspodelu i prosečno traje 45 minuta, a broj mušterija koje pristižu u salon ima Poasonovu raspodelu, pri čemu u proseku na 15 minuta u salon dođe po jedna nova mušterija.
  - (a) Napisati brzine rađanja i umiranja opisanog sistema opsluživanja i izračunati njegove finalne verovatnoće.

- (b) Ukoliko se posmatra duži vremenski period, koliko će mušterija u proseku biti odbijeno tokom jedne smene od 8 časova?
  - (c) Ukoliko dva frizera rade 8 časova, koliko vremena će u proseku biti oba besposlena?
4. U borbama na frontu svakog dana (tokom 24 časa) bude prosečno ranjeno 6 vojnika i broj ranjenih vojnika tokom dana ima Poasonovu raspodelu. Vreme zbrinjavanja svakog vojnika ima eksponencijalnu raspodelu i traje prosečno 2 sata. Na zbrinjavanju rade tri medicinske ekipe.
- (a) Napisati brzine rađanja i umiranja opisanog sistema opsluživanja i izračunati finalne verovatnoće, ukoliko postoje.
  - (b) Koliko iznosi verovatnoća da će ranjeni vojnik čekati na medicinsku pomoć?
5. U salonu rade tri krojačice. Tokom jedne nedelje (pet radnih dana) sašiju prosečno 30 odevnih predmeta. Salon ne prima nove narudžbine ukoliko su sve tri krojačice zauzete. Prosečno, tokom radnog dana, imaju 10 novih porudžbina. Pod pretpostavkom da se radi o  $M|M|k|r$  sistemu:
- (a) odrediti  $k$ ,  $r$ ,  $\lambda$ ,  $\mu$ ,  $\Lambda$ ,
  - (b) naći finalne verovatnoće,
  - (c) Naći očekivani broj odbijenih porudžbina tokom jedne nedelje (5 radnih dana),
  - (d) Koliko prosečno vremena tokom 10-časovnog radnog dana krojačice mogu da utroše na zajedničko pijenje kafe na kojem su prisutne bar dve krojačice?