

## PISMENI ISPIT IZ OTV I MS

22. 09. 2005.

- U jednoj zgradi stanuje 5 obitelji s po jednim djetetom, 3 obitelji sa po troje djece i 2 obitelji sa po petero djece. Radi anketiranja na slučajan način odabiru se 3 obitelji. Odredite vjerojatnost da:
  - bar dvije odabrane obitelji imaju isti broj djece.
  - sve tri odabrane obitelji imaju zajedno sedmero djece.
- Na neki izvor struje priključena su 4 nezavisna trošila, kao na slici. Vjerojatnosti da su trošila uključena su:  $p_1 = 0.6$ ,  $p_2 = p_3 = p_4 = 0.8$ .
  - Odredite vjerojatnost da krugom teče struja.
  - Odredite vjerojatnost da, ako krugom teče struja, ona teče i trošilom 1.
- U nekoj seriji proizvoda 5% njih je defektnih. Uzima se slučajan uzorak od 60 proizvoda. Nađite vjerojatnost da se u uzorku nalaze najviše 3 defektna proizvoda koristeći binomnu pa zatim Poissonovu raspodjelu. Da li je Poissonova raspodjela odgovarajuća aproksimacija i zašto?
- U teoriji poluvodiča pokazuje se da električni otpor poluvodiča ovisi o temperaturi kao

$$R(T) = R_0 e^{\frac{E_g}{2k_B T}}$$

gdje je  $R_0$  konstanta neovisna o temperaturi,  $k = 1.38 * 10^{-23}$  J/K Boltzmannova konstanta, a  $E_g$  energetski procjep između valentne i vodljive vrpce. Za dane rezultate mjerenja nađite vrijednost  $E_g$  i izrazite ga u elektronvoltima.

$T(K)$	290	300	310	320	330	340	350	360	370
$R(\Omega)$	26.17	11.77	5.55	2.76	1.43	0.77	0.43	0.25	0.14

- Pet studenata mjerili su moment inercije istog predmeta i dobili slijedeće rezultate:

$$I_1 = (40.07 \pm 0.08) \text{ kgcm}^2; I_2 = (39.8 \pm 0.1) \text{ kgcm}^2; I_3 = (40.03 \pm 0.09) \text{ kgcm}^2; \\ I_4 = (40.0 \pm 0.1) \text{ kgcm}^2; I_5 = (39.9 \pm 0.1) \text{ kgcm}^2$$

Naći opću aritmetičku sredinu i nepouzdanost te izračunati relativnu pogrešku momenta inercije. Pravilno zaokružiti dobivene rezultate.