

## Pismeni ispit iz Statistike i osnovnih mjerenja

12. 07. 2016.

1. Dubina prodiranja magnetskog polja u supravodič ( $\lambda$ ) ovisi o temperaturi  $T$  prema formuli

$$\lambda(T) = \frac{\lambda_L}{\sqrt{1 - (T/T_c)^3}}$$

gdje je  $\lambda_L$  Londonova dubina prodiranja, a  $T_c$  temperatura supravodljivog prijelaza. Znanstvenici su izmjerili prodiranje polja u niobij i dobili sljedeće rezultate:

$T$ (K)	1	4	5	7
$\lambda$ (nm)	33.9	37.1	39.7	54.3

Nacrtajte graf te za dane rezultate mjerenja metodom najmanjih kvadrata nađite Londonovu dubinu prodiranja  $\lambda_L$  i temperaturu prijelaza  $T_c$ . Ispravno prikažite rezultat.

2. U kutiji A su 3 bijele i 2 crne kuglice, u kutiji B 1 bijela i 3 crne, te u kutiji C 5 bijelih i 4 crne kuglice. Iz kutije A prebacimo na sreću izvučenu kuglicu u kutiju B, zatim iz B prebacimo jednu kuglicu u C te na kraju jednu kuglicu prebacimo iz C u A .
- (a) Ako je poznato da je broj bijelih i crnih kuglica u svim kutijama ostao nepromijenjen, kolika je vjerojatnost da smo iz kutije B prebacili u kutiju C kuglicu crne boje?
- (b) Ako je poznato da je iz C na izvučena bijela kuglica, izračunaj vjerojatnost da je kuglica prebačena iz A u B bila crna.
3. U krug je upisan jednakostranični trokut. Izračunajte vjerojatnost da će se od 10 na sreću odabranih točaka unutar kruga:
- (a) Točno tri naći unutar trokuta.
- (b) Barem dvije naći unutar trokuta.
- (c) Koliko je potrebno na sreću izabrati točaka da bi vjerojatnost da se barem jedna nađe unutar trokuta bila veća od 85% .

4. Slučajna varijabla  $x$  je definirana na intervalu  $[0, \infty]$  i ima funkciju gustoće vjerojatnosti

$$f(x) = A \cdot \begin{cases} \frac{\sin(\pi x)}{\sqrt{e}} & \text{za } 0 < x < \frac{1}{2} \\ e^{-x} & \text{za } \frac{1}{2} < x < \infty \end{cases}$$

- (a) Nađite konstantu normiranja  $A$ .
- (b) Nađite očekivanje varijable  $x$ .
- (c) Nađite varijancu varijable  $x$ .
- (d) Koja je najvjerojatnija vrijednost varijable  $x$ .

5. Pri gađanju mete strijelac ne radi sistematske greške i ne čini odstupanja po pravcu gađanja, te je odstupanje zrna slučajna greška s Gaussovom raspodjelom. Odstupanja su takva da u unutar 30 m od središta mete pogodi 78.5% zrna.

- (a) Koliko zrna pogodi unutar 10 m od središta, a koliko unutar 20 m?
- (b) Pojavio se strijelčev brat blizanac. Na temelju njegovih pogodaka provjerite da li su raspodjele pogodaka dvaju blizanaca iste na razini signifikantnosti 0.05?

udaljenost od središta mete	$ x  < 10$	$10 \leq  x  \leq 20$	$ x  > 20$
broj pogodaka	25	37	38