

Pismeni ispit iz Statistike i osnovna mjerenja

13. 2. 2017.

1. Prilikom eksplozije granata se raspada na komade tri težinske kategorije: krupne, srednje i male. Od ukupnog broja komada 10% je krupnih, 30 % srednjih i 60% malih. Ako udari u oklop, krupni ga komad probada sa vjerojatnošću 0.9, srednji sa vjerojatnošću 0.2, a mali sa vjerojatnošću 0.05. U trenutku eksplozije na oklop je pao samo jedan komad i probio ga. Izračunajte vjerojatnosti da se radilo o:

- (a) srednjem
- (b) krupnom komadu.

2. Na kružnici polumjera R na sreću se odabiru tri točke A, B i C. Kolika je vjerojatnost da je trokut ABC oštrokutni?

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

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

- (a) Nađite konstantu normiranja A .
- (b) Nađite očekivanje varijable x .
- (c) Nađite varijancu varijable x .
- (d) Koja je vjerojatnost da će varijabla x poprimiti vrijednost unutar intervala $[0, 2]$?

NAPOMENA: Sve rezultate izvrjedniti u decimalni broj!

4. 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

5. Koncentracija n određene vrste defekata u kristalima dana je izrazom

$$n = N e^{-\frac{U}{k_B T}},$$

gdje je N koncentracija atoma, U aktivacijska energija stvaranja defekata, $k_B = 1.38 \cdot 10^{-23}$ J/K Boltzmannova konstanta, a T temperatura. Iz priloženih eksperimentalnih rezultata metodom najmanjih kvadrata nađite U i N te odgovarajuće pogreške. Ispravno prikažite rezultat i nacrtajte graf.

T (K)	600	610	620	630	640	650
$n(10^{14} \text{ cm}^{-3})$	1.55	2.49	3.96	6.18	9.51	14.40