

3. kolokvij iz Statistike i osnovnih mjerenja
Grupa A

8. 6. 2016.

1. $\Psi(r)$ je dio valne funkcija elektrona u 2p orbitali vodikovog atoma koji ovisi o udaljenosti od jezgre (definirana na intervalu $[0, \infty)$), a $|\Psi(r)|^2$ gustoća vjerojatnosti nalaska elektrona, odredite:
- (a) konstantu normiranja A .
 - (b) očekivanu vrijednost udaljenosti r .
 - (c) varijancu udaljenosti r .
 - (d) Koja je vjerojatnost da će varijabla r poprimiti vrijednost unutar intervala $[0, 2a]$?
 - (e) Koja je najvjerojatnija vrijednost varijable r ?

Valna funkcija je oblika

$$\Psi(r) = \sqrt{\frac{A}{2}} r e^{-\frac{r}{2a}},$$

gdje je a Bohrov radijus

(R: $A = 1/a^3$; $\langle r \rangle = 3a$; $V(r) = 3a^2$; $P=0.323$; $r_0 = 2a$.)

2. Slučajna varijabla X ima Gaussovu raspodjelu sa parametrima σ i $\mu = 5$.

- (a) Odredite σ ako je poznato $P(4 < X < 6) = 0.9664$
- (b) Odredite uvjetnu vjerojatnost $P(3 < X < 4 | 2 < X < 6)$

(R: $\sigma = 0.471$; $P=0.017$.)

3. Mjerenja su pokazala da radioaktivna tvar ispušta za 7.5 sekundi u prosjeku 3.87 α -čestica. Kolika je vjerojatnost da:

- (a) u toku 1 sekunde ta tvar ispusti barem jednu α -česticu
- (b) kolika da u toku 1 sekunde ispusti najviše dvije α -čestice
- (c) Pronašli smo drugu radioaktivnu tvar i mjerenjem broja raspada u intervalima od 1 sekunde želimo utvrditi da li se razlikuje od prve. Da li mjerenja ukazuju da je izmjerena raspodjela ista kao i očekivana raspodjela za prvu tvar na razini signifikantnosti od 0.05?

<i>broj α-čestica</i>	0	1	2	≥ 4
<i>broj intervala od 1s</i>	625	275	78	22

(R: $P_a = 0.403$; $P_b = 0.984$; $\chi^2 = 7.49$.)