

1. KOLOKVIJ IZ STATISTIKE I OSNOVNIH MJERENJA

GRUPA B

17. 3. 2016.

1. (10 bodova) Studenti se važu na sistematskom pregledu. Izračunajte aritmetičku sredinu mase studenata m , standardnu devijaciju uzorka, standardnu pogrešku mase studenata m , kao i relativnu pogrešku. Ispravno prikažite rezultat.

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$m_i(\text{kg})$	84.2	88.2	86.2	82.0	85.4	83.8	89.5	90.5	88.2	93.5

2. (20 bodova) Dubina prodiranja x čestice mase m i valnog vektora k u materijal određena je relacijom:

$$\sqrt{ck + e^{kx}} = \frac{m}{u}$$

gdje je c konstanta koja ovisi o materijalu i iznosi $c = 2$ pm, a u unificirana atomska jedinica mase $u = 1.6606 \cdot 10^{-27}$ kg. Ako su valni vektor i masa neposredno izmjerene veličine, odredite dubinu prodiranja.

$$k = (1.12 \pm 0.02) \text{ pm}^{-1}$$
$$m = (3.7 \pm 0.1) \cdot 10^{-24} \text{ g}$$

Ispravno prikažite rezultat. Odredite relativnu pogrešku.

3. (30 bodova) Napon induciran u zavojnici vanjskim promjenjivim magnetskim poljem ovisi o frekvenciji oscilacija relacijom

$$U = \sqrt{\omega^2 \alpha^2 n A I_0 + C^2},$$

gdje je $n = 97000 \text{ m}^{-1}$ broj namotaja zavojnice po duljini, $A = 1.32 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$ površina poprečnog presjeka zavojnice, a $I_0 = 4 \text{ mA}$ jakost struje koja stvara promjenjivo magnetsko polje. Izmjerene su vrijednosti induciranog napona za danu frekvenciju:

$\omega(\text{rad/s})$	24.1	25.3	28.5	31.4	34.2
$U(\text{V})$	0.009	0.010	0.016	0.019	0.022

Nacrtajte graf te metodom najmanjih kvadrata odredite konstante α i C . Ispravno prikažite rezultate. (Izračunati i ispravno prikazati parametre a i b nakon linearizacije funkcionalne ovisnosti, njihove relativne pogreške i relativne pogreške traženih veličina).