

Fizika I

Upute za rad u laboratoriji

Univerzitet u Tuzli
Tehnološki fakultet

Oktobar 2019.
www.physics-tz.com

uni

Spisak laboratorijskih vježbi iz Fizike I

- 1 a) Određivanje gustine čvrstih i tečnih tijela pomoću piknometra
b) Određivanje gustine tečnih tijela pomoću spojenih sudova (hidrometra)
c) Određivanje gustine čvrstih tijela pomoću potiska tečnosti (hidrostatička vaga)
- 2 Određivanje ubrzanja Zemljine teže matematičkim klatnom
- 3 a) Određivanje (Youngovog) modula elastičnosti za materijal jedne žice
b) Određivanje modula torzije žice (II varijanta)
c) Eksperimentalno određivanje momenta inercije tijela pomoću torzionog klatna
- 4 a) Određivanje koeficijenta viskoznosti tečnosti (Stokesov metod)
b) Određivanje odnosa za vazduh po metodu Clement-Desormesa
- 5 Određivanje specifične toplote čvrstih tijela
- 6 Provjeravanje zakona idealnih gasova (Gay-Lussačov zakon)

Spisak laboratorijskih vježbi iz Fizike I

- 1 a) Određivanje gustine čvrstih i tečnih tijela pomoću piknometra
b) Određivanje gustine tečnih tijela pomoću spojenih sudova (hidrometra)
c) Određivanje gustine čvrstih tijela pomoću potiska tečnosti (hidrostatička vaga)
- 2 **Određivanje ubrzanja Zemljine teže matematičkim klatnom**
- 3 a) Određivanje (Youngovog) modula elastičnosti za materijal jedne žice
b) Određivanje modula torzije žice (II varijanta)
c) Eksperimentalno određivanje momenta inercije tijela pomoću torzionog klatna
- 4 a) Određivanje koeficijenta viskoznosti tečnosti (Stokesov metod)
b) Određivanje odnosa za vazduh po metodu Clement-Desormesa
- 5 Određivanje specifične toplote čvrstih tijela
- 6 Provjeravanje zakona idealnih gasova (Gay-Lussačov zakon)

Spisak laboratorijskih vježbi iz Fizike I

- 1 a) Određivanje gustine čvrstih i tečnih tijela pomoću piknometra
b) Određivanje gustine tečnih tijela pomoću spojenih sudova (hidrometra)
c) Određivanje gustine čvrstih tijela pomoću potiska tečnosti (hidrostatička vaga)
- 2 Određivanje ubrzanja Zemljine teže matematičkim klatnom
- 3 a) Određivanje (Youngovog) modula elastičnosti za materijal jedne žice
b) Određivanje modula torzije žice (II varijanta)
c) Eksperimentalno određivanje momenta inercije tijela pomoću torzionog klatna
- 4 a) Određivanje koeficijenta viskoznosti tečnosti (Stokesov metod)
b) Određivanje odnosa za vazduh po metodu Clement-Desormesa
- 5 Određivanje specifične toplote čvrstih tijela
- 6 Provjeravanje zakona idealnih gasova (Gay-Lussačov zakon)

Spisak laboratorijskih vježbi iz Fizike I

- 1 a) Određivanje gustine čvrstih i tečnih tijela pomoću piknometra
b) Određivanje gustine tečnih tijela pomoću spojenih sudova (hidrometra)
c) Određivanje gustine čvrstih tijela pomoću potiska tečnosti (hidrostatička vaga)
- 2 Određivanje ubrzanja Zemljine teže matematičkim klatnom
- 3 a) Određivanje (Youngovog) modula elastičnosti za materijal jedne žice
b) Određivanje modula torzije žice (II varijanta)
c) Eksperimentalno određivanje momenta inercije tijela pomoću torzionog klatna
- 4 a) **Određivanje koeficijenta viskoznosti tečnosti (Stokesov metod)**
b) **Određivanje odnosa za vazduh po metodu Clement-Desormesa**
- 5 Određivanje specifične toplote čvrstih tijela
- 6 Provjeravanje zakona idealnih gasova (Gay-Lussačov zakon)

Spisak laboratorijskih vježbi iz Fizike I

- 1 a) Određivanje gustine čvrstih i tečnih tijela pomoću piknometra
b) Određivanje gustine tečnih tijela pomoću spojenih sudova (hidrometra)
c) Određivanje gustine čvrstih tijela pomoću potiska tečnosti (hidrostatička vaga)
- 2 Određivanje ubrzanja Zemljine teže matematičkim klatnom
- 3 a) Određivanje (Youngovog) modula elastičnosti za materijal jedne žice
b) Određivanje modula torzije žice (II varijanta)
c) Eksperimentalno određivanje momenta inercije tijela pomoću torzionog klatna
- 4 a) Određivanje koeficijenta viskoznosti tečnosti (Stokesov metod)
b) Određivanje odnosa za vazduh po metodu Clement-Desormesa
- 5 **Određivanje specifične toplote čvrstih tijela**
- 6 Provjeravanje zakona idealnih gasova (Gay-Lussačov zakon)

Spisak laboratorijskih vježbi iz Fizike I

- 1 a) Određivanje gustine čvrstih i tečnih tijela pomoću piknometra
 - b) Određivanje gustine tečnih tijela pomoću spojenih sudova (hidrometra)
 - c) Određivanje gustine čvrstih tijela pomoću potiska tečnosti (hidrostatička vaga)
- 2 Određivanje ubrzanja Zemljine teže matematičkim klatnom
- 3
 - a) Određivanje (Youngovog) modula elastičnosti za materijal jedne žice
 - b) Određivanje modula torzije žice (II varijanta)
 - c) Eksperimentalno određivanje momenta inercije tijela pomoću torzionog klatna
- 4
 - a) Određivanje koeficijenta viskoznosti tečnosti (Stokesov metod)
 - b) Određivanje odnosa za vazduh po metodu Clement-Desormesa
- 5 Određivanje specifične toplote čvrstih tijela
- 6 **Provjeravanje zakona idealnih gasova (Gay-Lussacov zakon)**

Za rad u laboratoriji potrebno je ...

Literatura: "Osnovna merenja u fizici", Inž.Vlastimir Vučić

Za rad laboratorijske vježbe potrebno je:

Pisana priprema za vježbu koja se radi (svaki student piše pripremu)

Naučiti pripremu za vježbu koja se radi

Kalkulator

Pribor za crtanje

Milimetarski papir

Fakultet: Odsjek:	Laboratorija za fiziku	Školska godina 2013/2014
Laboratorijska vježba broj ... Naziv vježbe:		
Datum:	Ime i prezime studenta, grupa	Objerio:

- **Uvod:** (Trebalo dati kratak teorijski uvod o zakonu koji se eksperimentalno provjerava)
- Aparatura: (Napisati kratak opis aparature)
- Postupak pri radu: Detaljno opisati
- Obrada rezultata: Pripremiti samo tabele, podaci se mjere u laboratoriji i dijelom obrade, ostalo završiti kući.

Fakultet:	Laboratorija za fiziku	Školska godina 2013/2014
Odsjek:		
<p>Laboratorijska vježba broj ...</p> <p>Naziv vježbe:</p>		
Datum:	Ime i prezime studenta, grupa	Ovjerio:

- Uvod: (Trebalo dati kratak teorijski uvod o zakonu koji se eksperimentalno provjerava)
- **Aparatura: (Napisati kratak opis aparature)**
- Postupak pri radu: Detaljno opisati
- Obrada rezultata: Pripremiti samo tabele, podaci se mjere u laboratoriji i dijelom obrade, ostalo završiti kući.

Fakultet: Odsjek:	Laboratorija za fiziku	Školska godina 2013/2014
<p>Laboratorijska vježba broj ...</p> <p>Naziv vježbe:</p>		
Datum:	Ime i prezime studenta, grupa	Ovjerio:

- Uvod: (Trebalo dati kratak teorijski uvod o zakonu koji se eksperimentalno provjerava)
- Aparatura: (Napisati kratak opis aparature)
- **Postupak pri radu: Detaljno opisati**
- Obrada rezultata: Pripremiti samo tabele, podaci se mjere u laboratoriji i dijelom obrade, ostalo završiti kući.

Fakultet: Odsjek:	Laboratorija za fiziku	Školska godina 2013/2014
<p>Laboratorijska vježba broj ...</p> <p>Naziv vježbe:</p>		
Datum:	Ime i prezime studenta, grupa	Ovjerio:

- Uvod: (Trebalo dati kratak teorijski uvod o zakonu koji se eksperimentalno provjerava)
- Aparatura: (Napisati kratak opis aparature)
- Postupak pri radu: Detaljno opisati
- **Obrada rezultata: Pripremiti samo tabele, podaci se mjere u laboratoriji i dijelom obrade, ostalo završiti kući.**

Podjela u podgrupe

- Svaka eksperimentalna grupa (E_1, E_2, E_3, E_4) se dijeli u najviše pet podgrupa. Svaka podgrupa može imati dva, tri ili maksimalno četiri studenta (?).
- Svaki student piše pripremu, a u laboratoriji se vježba izvodi u podgrupama. Svaka podgrupa zajedno mjeri (uzima) podatke, zajedno obrađuje podatke i vrlo je bitan timski rad i organizacija rada.
- Eksperimentalne vježbe počinju od 17. oktobra (četvrtak) po rasporedu i to tako da te sedmice dolaze “neparne grupe” E_1 i E_3 , a sljedeće sedmice (24.10.) “parne” grupe E_2 i E_4 .
- Studenti mogu predati vježbu koju urade u sljedećem terminu vježbi. Ukoliko student ne preda vježbu u tom terminu smatrat će se da ne želi ovjeravati tu vježbu.
- Student ne smije pomjerati opremu po stolu i može početi sa radom samo ako je dobio odobrenje od asistenta.
- Po završetku laboratorijske vježbe, svu opremu treba vratiti u stanje u kojem je bila prije početka rada. (Izuzev ako asistent ne kaže drugačije)

Podjela u podgrupe

- Svaka eksperimentalna grupa (E_1, E_2, E_3, E_4) se dijeli u najviše pet podgrupa. Svaka podgrupa može imati dva, tri ili maksimalno četiri studenta (?).
- Svaki student piše pripremu, a u laboratoriji se vježba izvodi u podgrupama. Svaka podgrupa zajedno mjeri (uzima) podatke, zajedno obrađuje podatke i vrlo je bitan timski rad i organizacija rada.
- Eksperimentalne vježbe počinju od 17. oktobra (četvrtak) po rasporedu i to tako da te sedmice dolaze "neparne grupe" E_1 i E_3 , a sljedeće sedmice (24.10.) "parne" grupe E_2 i E_4 .
- Studenti mogu predati vježbu koju urade u sljedećem terminu vježbi. Ukoliko student ne preda vježbu u tom terminu smatrat će se da ne želi ovjeravati tu vježbu.
- Student ne smije pomjerati opremu po stolu i može početi sa radom samo ako je dobio odobrenje od asistenta.
- Po završetku laboratorijske vježbe, svu opremu treba vratiti u stanje u kojem je bila prije početka rada. (Izuzev ako asistent ne kaže drugačije)

Podjela u podgrupe

- Svaka eksperimentalna grupa (E_1, E_2, E_3, E_4) se dijeli u najviše pet podgrupa. Svaka podgrupa može imati dva, tri ili maksimalno četiri studenta (?).
- Svaki student piše pripremu, a u laboratoriji se vježba izvodi u podgrupama. Svaka podgrupa zajedno mjeri (uzima) podatke, zajedno obrađuje podatke i vrlo je bitan timski rad i organizacija rada.
- Eksperimentalne vježbe počinju od 17. oktobra (četvrtak) po rasporedu i to tako da te sedmice dolaze “neparne grupe” E_1 i E_3 , a sljedeće sedmice (24.10.) “parne” grupe E_2 i E_4 .
- Studenti mogu predati vježbu koju urade u sljedećem terminu vježbi. Ukoliko student ne preda vježbu u tom terminu smatrat će se da ne želi ovjeravati tu vježbu.
- Student ne smije pomjerati opremu po stolu i može početi sa radom samo ako je dobio odobrenje od asistenta.
- Po završetku laboratorijske vježbe, svu opremu treba vratiti u stanje u kojem je bila prije početka rada. (Izuzev ako asistent ne kaže drugačije)

Podjela u podgrupe

- Svaka eksperimentalna grupa (E_1, E_2, E_3, E_4) se dijeli u najviše pet podgrupa. Svaka podgrupa može imati dva, tri ili maksimalno četiri studenta (?).
- Svaki student piše pripremu, a u laboratoriji se vježba izvodi u podgrupama. Svaka podgrupa zajedno mjeri (uzima) podatke, zajedno obrađuje podatke i vrlo je bitan timski rad i organizacija rada.
- Eksperimentalne vježbe počinju od 17. oktobra (četvrtak) po rasporedu i to tako da te sedmice dolaze “neparne grupe” E_1 i E_3 , a sljedeće sedmice (24.10.) “parne” grupe E_2 i E_4 .
- Studenti mogu predati vježbu koju urade u sljedećem terminu vježbi. Ukoliko student ne preda vježbu u tom terminu smatrat će se da ne želi ovjeravati tu vježbu.
- Student ne smije pomjerati opremu po stolu i može početi sa radom samo ako je dobio odobrenje od asistenta.
- Po završetku laboratorijske vježbe, svu opremu treba vratiti u stanje u kojem je bila prije početka rada. (Izuzev ako asistent ne kaže drugačije)

Podjela u podgrupe

- Svaka eksperimentalna grupa (E_1, E_2, E_3, E_4) se dijeli u najviše pet podgrupa. Svaka podgrupa može imati dva, tri ili maksimalno četiri studenta (?).
- Svaki student piše pripremu, a u laboratoriji se vježba izvodi u podgrupama. Svaka podgrupa zajedno mjeri (uzima) podatke, zajedno obrađuje podatke i vrlo je bitan timski rad i organizacija rada.
- Eksperimentalne vježbe počinju od 17. oktobra (četvrtak) po rasporedu i to tako da te sedmice dolaze “neparne grupe” E_1 i E_3 , a sljedeće sedmice (24.10.) “parne” grupe E_2 i E_4 .
- Studenti mogu predati vježbu koju urade u sljedećem terminu vježbi. Ukoliko student ne preda vježbu u tom terminu smatrat će se da ne želi ovjeravati tu vježbu.
- Student ne smije pomjerati opremu po stolu i može početi sa radom samo ako je dobio odobrenje od asistenta.
- Po završetku laboratorijske vježbe, svu opremu treba vratiti u stanje u kojem je bila prije početka rada. (Izuzev ako asistent ne kaže drugačije)

Podjela u podgrupe

- Svaka eksperimentalna grupa (E_1, E_2, E_3, E_4) se dijeli u najviše pet podgrupa. Svaka podgrupa može imati dva, tri ili maksimalno četiri studenta (?).
- Svaki student piše pripremu, a u laboratoriji se vježba izvodi u podgrupama. Svaka podgrupa zajedno mjeri (uzima) podatke, zajedno obrađuje podatke i vrlo je bitan timski rad i organizacija rada.
- Eksperimentalne vježbe počinju od 17. oktobra (četvrtak) po rasporedu i to tako da te sedmice dolaze “neparne grupe” E_1 i E_3 , a sljedeće sedmice (24.10.) “parne” grupe E_2 i E_4 .
- Studenti mogu predati vježbu koju urade u sljedećem terminu vježbi. Ukoliko student ne preda vježbu u tom terminu smatrat će se da ne želi ovjeravati tu vježbu.
- Student ne smije pomjerati opremu po stolu i može početi sa radom samo ako je dobio odobrenje od asistenta.
- Po završetku laboratorijske vježbe, svu opremu treba vratiti u stanje u kojem je bila prije početka rada. (Izuzev ako asistent ne kaže drugačije)

- Ako imamo više mjerenja onda računamo srednju vrijednost.

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \quad \text{gdje je } n \text{ broj mjerenja}$$

Apsolutna greška

$$\Delta x = |\bar{x} - x_t|, \quad x_t \text{ je tablična vrijednost}$$

- Relativna greška

$$\delta x = \frac{\Delta x}{x_t} \cdot 100\%$$

- Srednja kvadratna greška

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

- Srednja kvadratna greška aritmetičke sredine:

$$\sigma_{\bar{x}} = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Nešto o obradi podataka ...

- Ako imamo više mjerenja onda računamo srednju vrijednost.

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \quad \text{gdje je } n \text{ broj mjerenja}$$

Apsolutna greška

$$\Delta x = |\bar{x} - x_t|, \quad x_t \text{ je tablična vrijednost}$$

- Relativna greška

$$\delta x = \frac{\Delta x}{x_t} \cdot 100\%$$

- Srednja kvadratna greška

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

- Srednja kvadratna greška aritmetičke sredine:

$$\sigma_{\bar{x}} = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

- Ako imamo više mjerenja onda računamo srednju vrijednost.

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \quad \text{gdje je } n \text{ broj mjerenja}$$

Apsolutna greška

$$\Delta x = |\bar{x} - x_t|, \quad x_t \text{ je tablična vrijednost}$$

- Relativna greška

$$\delta x = \frac{\Delta x}{x_t} \cdot 100\%$$

- Srednja kvadratna greška

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

- Srednja kvadratna greška aritmetičke sredine:

$$\sigma_{\bar{x}} = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

- Ako imamo više mjerenja onda računamo srednju vrijednost.

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \quad \text{gdje je } n \text{ broj mjerenja}$$

Apsolutna greška

$$\Delta x = |\bar{x} - x_t|, \quad x_t \text{ je tablična vrijednost}$$

- Relativna greška

$$\delta x = \frac{\Delta x}{x_t} \cdot 100\%$$

- Srednja kvadratna greška

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

- Srednja kvadratna greška aritmetičke sredine:

$$\sigma_{\bar{x}} = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$