

Opće upute za praktikumski dio kolegija "Statistika i osnovna mjerenja"

- Praktikumski dio kolegija pohađa se tri tjedna u nizu prema rasporedu. Uvjet za pohađanje je položen prvi kolokvij. Raspored pohađanja kreira se prema uspjehu na kolokviju.
- Svi studenti počinju s vježbom 1, a vježbu 2 rade u istom terminu tjedan dana kasnije i tako redom do vježbe 3.
- Studenti trebaju dobro proučiti pripremu za vježbu koju rade taj dan.
- Turnus praktikuma traje 3 puna sata (4 školska sata bez prekida).
- U terminu praktikuma potrebno je:
 - obaviti mjerenja
 - obraditi rezultate, pravilno propagirati mjerenja i pogreške
 - napisati izvješće i predati asistentu na kraju turnusa.
- Sadržaj izvješća (2-3 stranice):
 - u najkraćim crtama opisati fizikalnu pozadinu vježbe (ako je ista razumljiva u okviru OF1, OF2 i pripreme za vježbu)
 - rezultati mjerenja popraćeni kratkim opisom (kakva su odstupanja; koji je uzrok grešaka; je li u skladu s očekivanim rezultatom i sl.)
 - svi potrebni grafovi (ako ih ima)
 - komentari pojedinih rezultata
 - komentar konačnog rezultata (max. 5 rečenica)

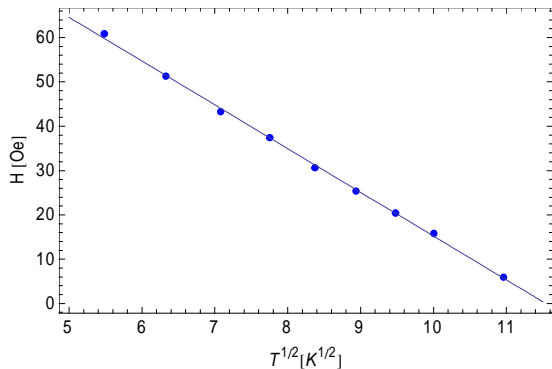
(sve fizikalne veličine **moraju** biti ispravno prikazane s **pripadnim jedinicama**, točke u grafovima moraju biti **ravnomjerno** raspoređene na milimetarsom papiru, a osi jasno **obilježene**)
- Asistent ocjenjuje vježbu na temelju izvješća i rada u praktikumu
- Asistent ima pravo udaljiti studenta s vježbe ako ocijeni da se nije spremio za vježbu – neće se tolerirati nepoznavanje osnovnih fizikalnih zakona, matematičkih operacija, deriviranje...
- Ako je vježba negativno ocijenjena ili student nije pristupio vježbi, treba ju ponoviti. Nadoknada (ponavljanje) vježbi obavlja se u posebnim terminima na kraju semestra. Moguće je nadoknaditi **samo jednu** vježbu.

Opće upute za obradu rezultata

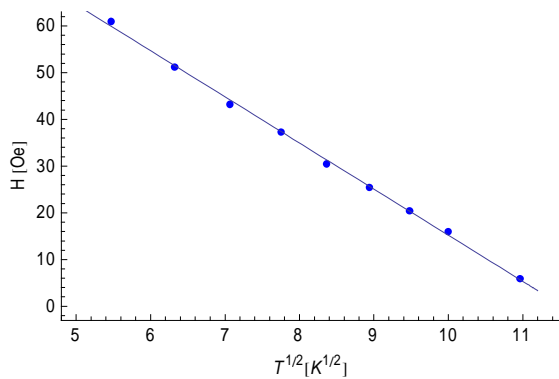
- Sve rezultate mjerenja treba prikazati na ispravan način (srednja vrijednost, standardna pogreška, ispravno zaokruženo, mjerne jedinice).
- Pogreške posredno mjerenih veličina treba pravilno izračunati, tako da deriviranje bude vidljivo u izvješću.
- Svaki zadatak u kojem treba prikazati međusobnu ovisnost dviju veličina (MNK) podrazumijeva crtanje grafa, bez obzira je li to eksplicitno navedeno ili ne. Uvijek je potrebno provesti linearnu regresiju metodom najmanjih kvadrata. Ako ovisnost nije linearna, potrebno je provesti linearizaciju (vidljivo u izvješću).
- Bez obzira na pretpostavljeni teorijski oblik linearne ovisnosti mjerenih parametara ($y=a \cdot x$ ili $y=a \cdot x+b$), pri određivanju koeficijenata pravca metodom najmanjih kvadrata UVIJEK pretpostavite linearnu ovisnost oblika $y= a \cdot x+b$ i izračunajte oba koeficijenta i pripadne im pogreške. Pritom obratite pažnju na mjerne jedinice koeficijenata! Ako je teorijski predviđeno $b=0$, a linearna regresija daje $b \neq 0$, taj rezultat ukazuje na moguću sistematsku pogrešku mjerenja.
- Preporučljivo je nakon svake serije mjerenja obraditi rezultate, a ne ostaviti obradu svih rezultata za kraj. Svaku veličinu potrebno je mjeriti više puta da se može odrediti preciznost (optimalno je 10 puta, ali ponekad je dovoljno i 3-4 puta)
- Za svako mjerenje ovisnosti dviju veličina, kada je to moguće, treba izmjeriti desetak parova točaka (ne manje od 8), ravnomjerno raspoređenih u području mjerenja. Međutim, u nekim mjerenjima moguće je provesti samo tri ili pet mjerenja pa je to posebno navedeno u zadacima.

Primjer korektno nacrtanog grafa:

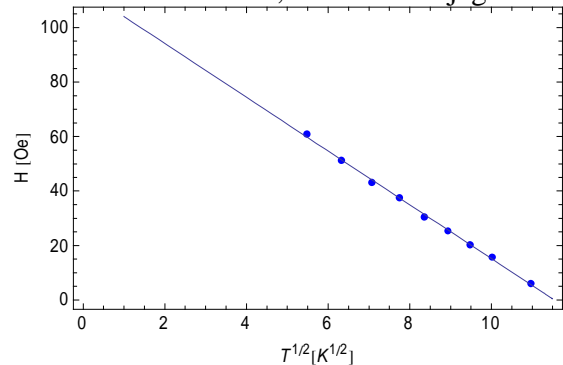
Prikazana je ovisnost magnetskog polja H (u Oerstedima) u materijalu o korijenu Temperature (u Kelvinima). Označene su osi i skala. Točke su ispravno centrirane i ravnomjerno raspoređeno na papiru, leže na jednoj od dijagonala.



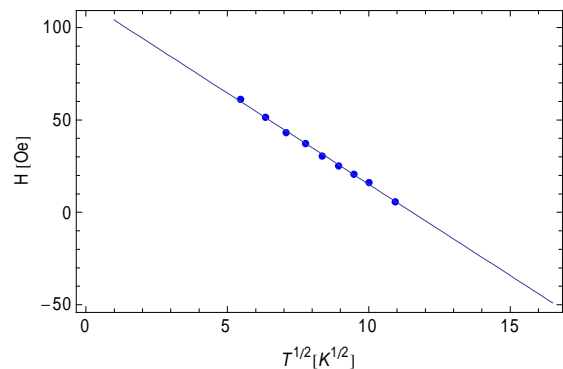
Uokvireni grafovi smatraju se standardom kad se za crtanje koristi *Mathematica*. Kada se graf crta ručno nije potrebno uokviriti sliku, ispravno nacrtan graf rukom izgleda poput ovoga:



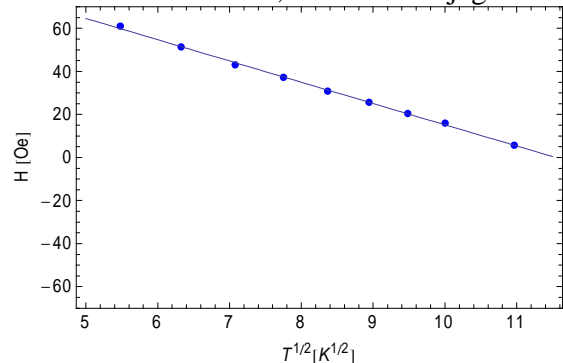
Točke nisu centrirane, ne leže na dijagonali:



Točke su ispravno centrirane, ali umjesto da su ravnomjerno raspoređene, zgusnute su u sredini grafa:

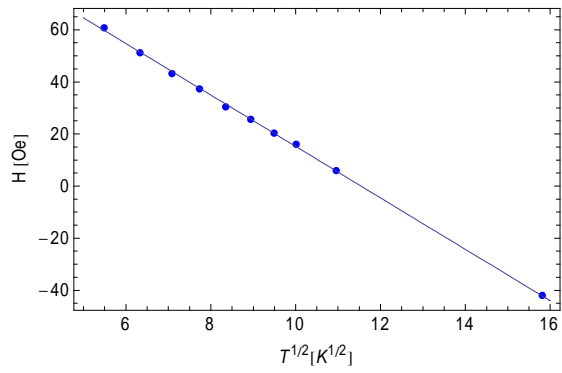


Točke nisu centrirane, ne leže na dijagonali:



Prilikom mjerenja nije vođeno računo o tome da točke trebaju biti ekvidistantne na grafu:

Primjeri neprihvatljivih grafova:



Ispravno ucrtane točke ali nije naznačeno koja se varijabla nalazi na y osi, dok na x osi jest, numerička skala nije određena ni na jednoj osi. Također, na x osi nedostaje jedinica temperature:

