

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

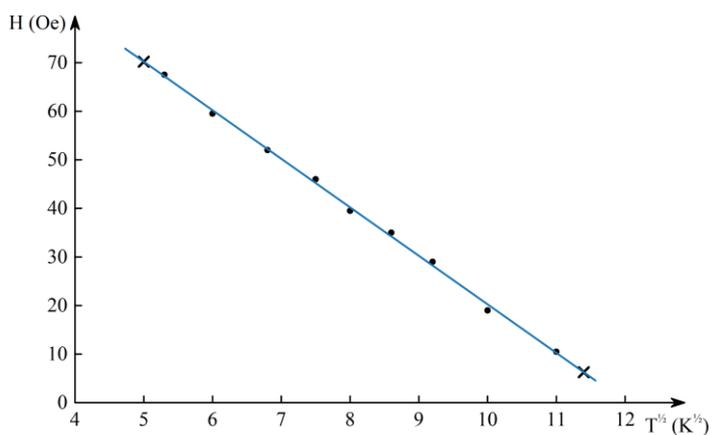
- Praktikumski dio kolegija pohađa se tri tjedna u nizu prema rasporedu. Uvjet za pohađanje je položen prvi kolokvij. Raspored pohađanja kreira se prema uspjehu na kolokviju.
- Svi studenti počinju s vježbom 1. Vježbu 2 rade u istom terminu tjedan dana kasnije, a tjedan iza toga vježbu 3.
- Pripreme za vježbu i raspored pohađanja nalaze se na <https://www.phy.pmf.unizg.hr/~makek/som/praktikum/default.html>
- Prije dolaska na praktikum student treba:
 - proučiti pripremu i relevantnu literaturu za vježbu koju rade taj dan,
 - pripremiti kratku rukom pisanu pripremu na jednom listu papira koja će služiti kao uvodna stranica za izvješće; priprema bi u kratkim crtama trebala opisati fizikalnu pozadinu vježbe te metode i postupak mjerenja.
- Termin praktikuma traje 3 puna sata (4 školska sata bez prekida) i počinje na puni sat (npr. 10:00).
- U terminu praktikuma potrebno je:
 - odraditi sva mjerenja,
 - obraditi sve rezultate; pravilno propagirati mjerenja i pogreške,
 - napisati izvješće i predati ga asistentu na kraju termina.
- Sadržaj izvješća (2-3 stranice):
 - rukom pisana priprema (uvod),
 - rezultati mjerenja popraćeni kratkim opisom (što je mjerno; kakvi su rezultati, jesu li u skladu s očekivanjima; postoje li odstupanja ili greške, koji im je mogući uzroci i sl.) ,
 - obrada podataka popraćena s kratkim opisom provedenih postupaka i komentarima na pojedine rezultate,
 - svi potrebni grafovi (ako ih ima),
 - komentar konačnog rezultata (zaključak; do 5 rečenica).(sve fizikalne veličine **moraju** biti ispravno prikazane s **pripadnim jedinicama**, točke u grafovima moraju biti **ravnomjerno** raspoređene na milimetarskom papiru, a osi jasno **obilježene**)
- Tijekom praktikuma asistent prati vaš rad i ispituje vas o teorijskoj pozadini vježbe te postupku mjerenja.
- 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...
- Asistent ocjenjuje vježbu na temelju izvješća i rada na praktikumu.
- 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, relativna 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.

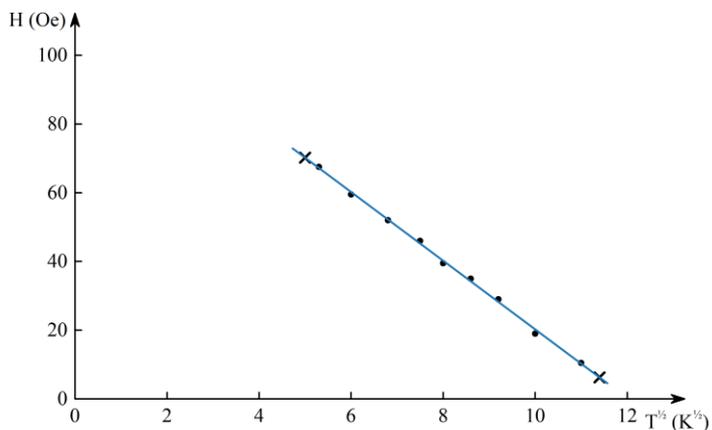
Primjer korektno nacrtanog grafa:

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.

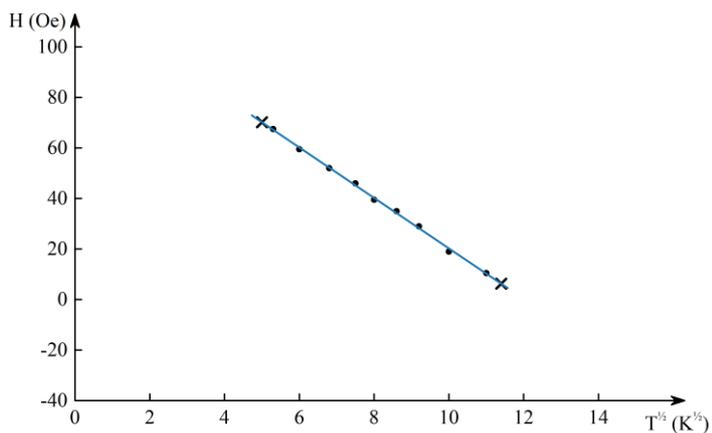


Primjeri neprihvatljivih grafova:

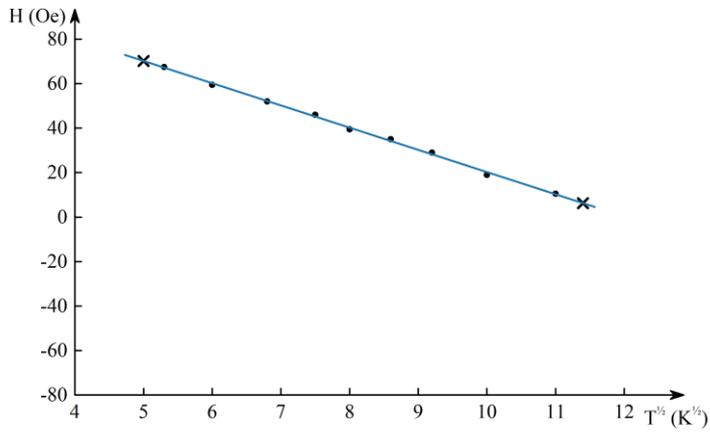
Točke nisu centrirane, ne leže na dijagonali:



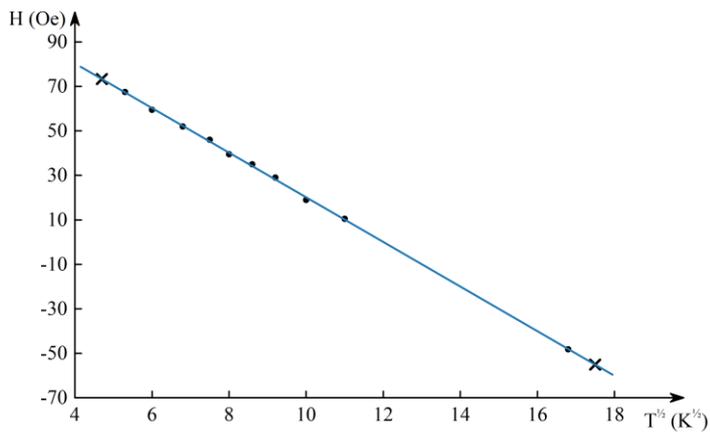
Točke su ispravno centrirane, ali umjesto da su ravnomjerno raspoređene, zgusnute su u sredini grafa:



Točke nisu centrirane, ne leže na dijagonali:



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



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

