Peter Križan FMF, Oddelek za fiziko

Ljubljana, oktober 2006

PRAKTIKUM IV

Splošni podatki

Obseg

V dveh semestrih opravi študent šest vaj, ki jih izbere izmed dvanajstih vaj. Ob meritvi vodi dnevnik (v zvezku), po vsaki opravljeni vaji napiše poročilo v obsegu kratkega eksperimentalnega članka. Ob koncu leta zagovarja vaje, eno izmed opravljenih vaj pa predstavi sošolcem.

Napotki za delo

Ob posebnih navodilih za uporabo eksperimentalnih aparatur pri posamezni vaji velja upoštevati naslednje splošne napotke:

- Najprej se ob uporabi literature, ki je navedena pri vsaki vaji, seznani s fizikalnimi osnovami poiskusa. Premisli, kako bi poskus izvedel, ter se o tem pogovori s skrbnikom posamezne vaje ali z vodjo praktikuma.
- Da dobiš "občutek" za izvedbo poskusa, najprej opravi približno meritev, tako da spreminjaš več spremenljivk pri poskusu.
- Realistična eksperimentalna aparatura ima svoje muhe. Nikar ne pričakuj, da te bo skrbnik vaje opozoril na vse. Nekatere boš moral tudi sam odkriti in aparaturo ustrezno popraviti.
- Rezultat poskusa nima nobenega pomena, če ne vsebuje podatka o napaki. Upoštevaj statistično napako, kalibracijske napake instrumentov in morebitne izvore sistematičnih napak.

- Ko misliš, da si končal z eksperimentalnim delom vaje, se pogovori s skrbnikom vaje o svojem delu, idejah in delovnem dnevniku. Na ta način preveriš, ali nisi morda spregledal kakšnega pomembnega dela poskusa. Posvetuj se tudi, kako opisati vajo (predvsem velja to za poročilo o prvi vaji).

Delovni dnevnik

Sledi še nekaj splošnih navodil o vodenju delovnega dnevnika.

- Pomeben del eksperimentalnega dela je vodenje zapiskov v obliki delovnega dnevnika. Pri raziskavah pogosto še zelo dolgo (mesece!) ne vemo, ali je zapisek pomeben ali ne: vsak opis naj bo točen in zaključen.
- Zapiski morajo biti čitljivi tudi za druge.
- Vsak zapisek mora biti datiran.
- Pomaga tudi številčenje strani in kratko kazalo na prvi strani. V poročilo o vaji bo tako možno sklicevanje na sliko iz delovnega dnevnika.
- Citiraj literaturo in zapiši kratke povzetke.
- Jasno označi posamezne stopnje pri meritvi, zapiši zakaj si se česa lotil!
- Zapiši rezultat vsake meritve, podatke o aparaturi. Ne uporabljaj listkov! Če si pozabil zvezek doma, piši na list in ga nato nalepi v dnevnik! Včasih je ugodno sproti narisati grob diagram merskih rezultatov (to je posebno enostavno pri zvezkih z nizkim karom).
- Zapiši rezultate meritev, ne da bi jih na pamet poskušal pretvarjati (recimo kot odklona v volte) ali upoštevati korekcijske faktorje.
- Sproti ocenjuj napako meritve. Premisli, ali lahko sistematsko napako določiš na neodvisen način z dodatno meritvijo.
- Če uporabljaš svinčnik, ne briši, ampak prečrtaj (mogoče si boš kasneje še enkrat premislil).

- Ko si končal z meritvijo, pripravi poročilo o meritvi. To naj bo podrobno poročilo o osnovah meritve in tvojih rezultatih. Vodja praktikuma bo prebral le ta del tvojih zapiskov (seveda pa bo želel preveriti kako podrobnost še v delovnem dnevniku). Poročilo naj ima obliko eksperimentalne znanstvene publikacije. Priporočam naslednjo strukturo: Uvod (motivacija), Metoda in opis aparature, Rezultati meritev, Izvori in velikost napak, Zaključek.
- Prvo verzijo poročila daj v pregled skrbniku vaje, da se prepričas, ali nisi morda pozabil na kako pomembno podrobnost.
- Za ustno predstavitev vaj (po 15 minut na vajo, vsak študent pripravi predstavitev ene izmed vaj) bomo organizirali delavnico v drugi polovici letnega semestra.

Seznam vaj

Na naslovu http://merlot.ijs.si/~krizan/sola/p4/p4.html je pregled vseh vaj, ki so na razpolago za tekoče šolsko leto.

Splošna literatura

Ob vsaki vaji je navedena literatura, ki jo skrbnik vaje predlaga kot čtivo pred začetkom vaje. Poleg tega bi rad opozoril na nekaj knjig, ki bodo v pomoč pri pisanju poročila. Posebno pozornost velja nameniti opisu merilnega sistema, in obravnavi napak meritve. Pri tem je priporočljivo osvežiti znanje iz Fizikalnih merjenj I in II, ter pobrskati po spremljajoči literaturi, ki jo navajam v nadaljevanju, in je na razpolago v fizikalni knjižnici.

- A. Likar, Fizikalna merjenja I
- W.R. Leo, Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments, Springer, 1987.
- B.P. Roe, Probability and statistics in experimental physics, Springer 1992.

Kopija tega spisa in pregled vaj sta na voljo na naslovu: http://merlot.ijs.si/~krizan/sola/p4/p4.html. Tam je na ogled tudi trenutna verzija urnika.