UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA MATEMATIKO IN FIZIKO
ODDELEK ZA FIZIKO
PROGRAM APLIKATIVNA FIZIKA

Ime in priimek

NASLOV ZAKLJUČNE NALOGE

Zaključna naloga

MENTOR\-ICA: naziv, Ime in priimek
SOMENTOR\-ICA: naziv, Ime in priimek

Ljubljana, leto

Zahvale

Na tem mestu zapišite, komu se zahvaljujete za pomoč pri nastanku zaključne naloge.

Naslov v slovenskem jeziku

Izvleček

Kratek izvleček v slovenskem jeziku, do 300 besed.

Ključne besede:

Naslov v angleškem jeziku

Abstract

Kratek izvleček v angleškem jeziku, do 300 besed.

Keywords:

Kazalo

Seznam slik **11**

Seznam tabel **13**

Seznam kratic in simbolov **15**

1 Uvod **17**

2 Vsebina dela **19**

3 Matematični izrazi **21**
3.1 Osnovne enačbe gibanja 21
3.1.1 Newtonovi zakoni 21

4 Slike in tabele **23**
4.1 Formati slik 24

5 Oddaja dela **25**
5.1 Platnice in hrbet 26
5.2 Izdelava zaključnega dela v formatu PDF/A 26

6 Zaključek **29**

7 Literatura **31**

Dodatek A Naslov prvega dodatka **33**

Dodatek B Naslov drugega dodatka **35**

Stvarno kazalo **37**

Seznam slik

4.1 Braggov uklon 23

5.1 Platnice 26

Seznam tabel

4.1 Dovoljeni formati slik 24

Seznam kratic in simbolov

Kratice

UL Univerza v Ljubljani

VIS Visokošolski informacijski sistem

Simboli

$\boldsymbol{a}$ Pospešek

$\boldsymbol{F}$ Sila

1. Uvod

Vzorec zaključnega dela vsebuje najosnovnejše elemente, ki jih lahko vključimo v LaTeXov dokument. Več o uporabi programa si lahko preberete na primer v [1], [2] ali [3]. Na spletu je dostopna tudi številna literatura v angleškem jeziku. Dve med njimi sta [4] in [5].

V tem vzorcu je za navajanje literature uporabljen program BibTeX. Ta je uporaben pri daljšem seznamu literature ali če avtor želi posamezne enote literature navesti tudi v svojih drugih delih. Seznam je urejen po vrstnem redu, kot se navedbe pojavijo v delu. Seznam literature se pripravi v ločeni datoteki in se ga zato lahko uporabi v več dokumentih.

Navajanje literature pa je možno tudi v okolju `thebibliography`, kjer posamezne enote naštejemo ročno in v poljubnem vrstnem redu.

V tem vzorcu so robovi nastavljeni za dvostranski tisk in sicer 3,5 cm na notranji strani in 2,5 cm na zunanji strani lista. Zaključno nalogo lahko natisnete tudi enostransko, če vsebina ni zelo obsežna. Takrat morate levi rob nastaviti na 3,5 cm in desni rob na 2,5 cm. Prazne strani v tej predlogi (kot je na primer naslednja stran) poskrbijo, da se v primeru dvostranskega tiska novo poglavje vedno začne na desni (lihi) strani.

V poglavju 2 je navedena vsebina zaključnega dela, ki je razvidna tudi iz strukture te predloge. Poglavje 3 opisuje vstavljanje matematičnih izrazov in enačb ter sklicevanje na enačbe. Poglavje 4 vsebuje slike in tabele, podnaslavljanje ter sklicevanje na njih. Poglavje 5 je namenjeno informacijam o oddaji dela v tiskani obliki, oddaji v Visokošolski informacijski sistem (VIS) in ustreznem formatu zaključnega dela.

2. Vsebina dela

Zelo pomemben je jezik ter razumljivost pisanja. Nekaj koristnih nasvetov o strokovnem pisanju najdete v članku prof. Ivana Kuščerja : O strokovnem pisanju [6]. Pomagate si lahko tudi z navodili Ameriškega fizikalnega društva [7].

Vse strani morajo biti štete, tudi prazne strani, priloge med besedilom in na koncu dela. Osrednje besedilo mora biti oštevilčeno z arabskimi številkami, začetne in končne strani pa so lahko oštevilčene tudi z rimskimi številkami. Številke morajo biti izpisane na spodnjem delu strani. Obvezna je vezava v trde platnice.

Vrstni red vsebine:

- Naslovna stran
- Zahvala (neobvezno)
- Izvleček v slovenskem jeziku. Dodajte tudi ključne besede v slovenskem jeziku
- Izvleček v angleškem jeziku. Dodajte tudi ključne besede v angleškem jeziku
- Kazalo vsebine
- Kazalo slik, kazalo tabel, kazalo kratic (neobvezno)
- Uvod
- Osrednji del
- Zaključni del
- Seznam literature
- Dodatki (neobvezno)
- Stvarno kazalo (neobvezno)

Literatura mora biti citirana že v besedilu. Citirani viri sproti povedo, kje naj bralec išče dodatne informacije. Seznam naj bo urejen po vrstnem redu, kot se navedbe pojavijo v delu. V primeru uporabe programa BibTEX za navajanje literature izberite BibTEXov stil, prirejen po apsrev4-2.bst, ki ga najdete na spletni strani poleg te predloge. Navodila za delo s programom BibTEX najdete na spletni strani [8], navodila za namestitev paketa REVTeX 4.1 pa na strani [9]. Za vnos bibliografskih enot priporočamo uporabo programa JabRef [10]. V seznamu literature te predloge smo naslove spletnih strani in online dokumentov vnesli v polje `Note` pred datumom ogleda spletne strani. Če želite, da se vam v seznamu literature elektronski naslov ne izpiše, ga vnesite v polje `URL`. V vseh primerih, kjer je to možno, dodajte aktivne povezave za dostop do elektronskih dokumentov. Pred izpolnjevanjem polj obvezno preberite navodila v pomoči (User Documentation). Tu je izsek iz navodil: About BibTeX and its fields [11].

3. Matematični izrazi

Spodnje besedilo je izsek iz učbenika J. Strnada [12], kjer na straneh 35 in 36 navaja Newtonove zakone gibanja. Pozorni bodite na ležeče zapisovanje fizikalnih količin in na krepko natisnjene vektorje. Fizikalne enote pišemo pokončno in z nedeljivim presledkom. Važnejše enačbe oštevilčimo, da se nanje lahko kasneje sklicujemo.

3.1 Osnovne enačbe gibanja

3.1.1 Newtonovi zakoni

Pri poskusih ugotovimo, da se giblje telo, na katerega deluje konstantna sila, enakomerno pospešeno. Enaka sila povzroči vedno enak pospešek danega telesa. Ugotovitve pri poskusih in druge izkušnje izrazimo z Newtonovimi zakoni [1]:

1. Telo miruje ali se giblje premo enakomerno, če ne deluje nanj nobena sila.
2. Pospešek je sorazmeren s silo in ima smer sile.
3. Če deluje prvo telo na drugo telo s silo, deluje drugo telo na prvo z nasprotno enako silo.

Tretji zakon je znan kot zakon o vzajemnem učinku (zakon o akciji in reakciji). Drugi zakon zapišemo z enačbo

$$\boldsymbol{F} = m\boldsymbol{a}\,. \tag{3.1}$$

Sila ($\boldsymbol{F}$) je vektor, saj ima poleg velikosti tudi smer. Pospešek ($\boldsymbol{a}$) je vzporeden z vektorjem sile. Sorazmernostni koeficient m je masa. To je količina, ki meri vztrajnost telesa pri pospeševanju. Masa je v zvezi z množino snovi. Opazovanja in poskusi kažejo, da je masa aditivna: masa m telesa, ki ga sestavimo iz telesa z maso m_1 in telesa z maso m_2, je enaka vsoti obeh mas:

$$m = m_1 + m_2\,.$$

V Newtonovem zakonu (3.1) ne smemo videti definicije za silo ali definicije za maso. To je zakon narave, ki ga izluščimo iz opazovanj in poskusov.

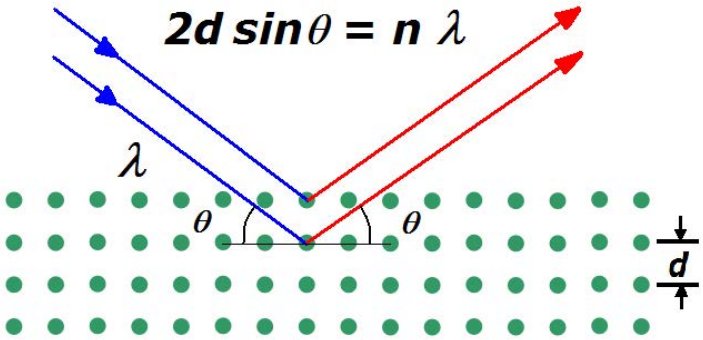
[1] Zakone je objavil Isaac Newton 1687 v knjigi *Principia mathematica philosophiae naturalis.* Prvi zakon je poznal že Galileo Galilei, ki ga je objavil 1638.

4. Slike in tabele

Slike in daljše tabele praviloma vključujemo v dokument kot plavajoče objekte ali plovke (angleško floats). Položaj plovke v končnem izdelku je odvisen od poteka besedila. Če želimo določiti točno mesto plovke, ukazu `\begin{figure}` ali `\begin{table}` dodamo [določilo]:

- `h` tukaj
- `t` na vrhu strani
- `b` na dnu strani
- `p` na posebni strani

Uporabljene slike in tabele morajo biti opremljene s podnaslovi s čim večjo pojasnjevalno vrednostjo. Pazite na upoštevanje določil avtorskega prava. Pri povzetih slikah ali tabelah mora biti poleg naslova naveden tudi vir in način pridobitve dovoljenja za uporabo v primeru, ko je bilo to potrebno. Vir slike ali tabele vključite v seznam literature.



Slika 4.1: Braggov uklon je uklon oziroma sipanje rentgenskih žarkov na kristalni mreži. Pri tem pride v določenih smereh zaradi interference do močnih ojačanj. Slika je povzeta iz [13].

Zaključno delo lahko vsebuje kazalo slik in kazalo tabel. Če je podnapis predolg, da bi ga vključili v kazalo, lahko namesto njega z ukazom `\caption[...]{...}` med oglatima oklepajema navedemo [skrajšani podnapis], s katerim se bo slika ali tabela pojavila v kazalu.

4.1 Formati slik

V LaTeXov dokument lahko vključimo slike različnih formatov. Vedeti pa moramo, da program `pdflatex` podpira več formatov kot `latex`. Pri uporabi programa `latex` lahko vstavljamo slike edino v formatu PostScript (.ps ali .eps). Če uporabljamo `pdflatex`, so primerni formati na primer .png, .pdf in .jpg. Tudi slike v formatu .eps je možno vstaviti, če tako kot v tem vzorcu uporabimo paket `epstopdf`, ki vsako .eps sliko samodejno pretvori v obliko .pdf. (Lahko pa seveda vsako .ps in .eps sliko že prej sami pretvorimo v sliko formata .pdf z istim programom in uporabljamo le .pdf slike.) Strnjeno v Tabeli 4.1.

Tabela 4.1: Mimogrede: napisi k slikam so *pod* slikami, napisi k tabelam so *nad* tableami. Ta tabela prikazuje dovoljene formate slik.

format	`latex`	`pdflatex`
.pdf	ne	da
.png	ne	da
.jpg	ne	da
.eps	da	da, pretvorjen z `epstopdf`
.ps	da	da, pretvorjen z `epstopdf`
.bmp	ne	ne
.gif	ne	ne
.tif	ne	ne

Pogosta težava, zaradi katere dokumenta ni mogoče pretvoriti v zahtevani format PDF/A, je transparentnost slik. Transparentnost morate odstraniti, preden sliko vključite v dokument.

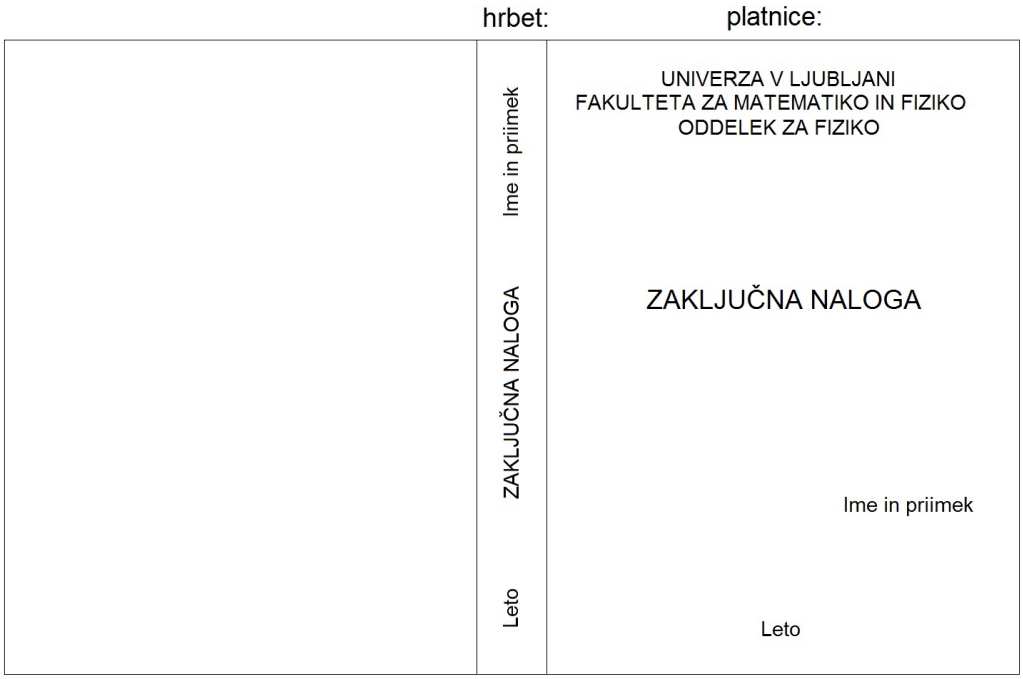
5. Oddaja dela

Tiskano nalogo oddajte v študentsko pisarno v dveh izvodih. V primeru, da imate pri pripravi naloge somentorja, nalogo oddajte v treh izvodih. Obvezna je vezava v trde platnice.

Pred oddajo zaključne naloge v VIS pošljite pdf naloge v tehnični pregled na elektronski naslov knjižnice: fiz.knjiz@fmf.uni-lj.si. Nalogo morate oddati preko sistema VIS v preverjanje podobnosti in v hrambo Repozitorija UL. Samo preverjanje podobnosti lahko traja tudi nekaj dni, zato oddajte svojo nalogo v sistem VIS pravočasno. Pri tem so vam lahko v pomoč navodila: Oddaja elektronskih oblik pisnih zaključnih del študija in preverjanje podobnosti vsebine na Univerzi v Ljubljani: navodila za študente [14]. Pri vnosu naloge pazite na popolno ujemanje vnesenega naslova z naslovom v elektronski in tiskani verziji. Elektronska in tiskana verzija morata biti identični. V sistemu VIS je v vse rubrike možno vnašati matematične simbole, kot so vneseni v LaTeXovi besedilni datoteki. Največja možna velikost datoteke je 98 MB, enaka omejitev velja tudi za priloge. Oddana naloga mora biti v PDF/A formatu.

5.1 Platnice in hrbet

Pri izdelavi platnic upoštevajte postavitev besedila, kot je prikazano na Sliki 5.1.



Slika 5.1: Postavitev besedila na platnicah in hrbtu zaključne naloge

5.2 Izdelava zaključnega dela v formatu PDF/A

V nadaljevanju bomo opisali postopek izdelave datoteke v formatu PDF/A-2b. Za oddajo v VIS so sicer dovoljeni vsi PDF/A formati. Izdelava datoteke, ki ustreza standardu PDF/A-2b, je možna na dva načina:

1. Neposredno iz LaTeXove besedilne datoteke
2. Posredno iz običajnega dokumenta v PDF obliki

1. **Izdelava neposredno iz LaTeXove besedilne datoteke:**

   Za uspešno generiranje PDF/A datoteke potrebujete naslednje pakete, ki so v novejših različicah LaTeXa (pdfTeX 1.40.15 ali kasnejši) že vključeni: pdflatex, hyperref, xmpincl in pdfx.

   Če ustreznih datotek za delo še nimate, si v mapo z LaTeXovimi datotekami prekopirajte naslednje datoteke, ki jih najdete na spletni strani poleg te predloge:

   8bit.def,
   glyphtounicode-cmr.tex,
   pdfa.xmp,

pdfx.sty in
sRGB_IEC61966-2-1_black_scaled.icc.

Na začetku besedilne datoteke vnesite metapodatke o vašem delu: naslov, avtor, ključne besede. Slike, ki jih vključujete v dokument, ne smejo biti transparentne.

V pomoč pri delu so vam lahko spletne strani:
Creating high-quality PDF/A documents using LaTeX[15],
Generation of PDF/X and PDF/A compliant PDF's with PDFTEX - pdfx.sty [16] ali Creating PDF/A Documents for Long-Term Archiving [17].

2. **Izdelava posredno iz običajnega dokumenta v PDF obliki**

   Pred pretvarjanjem v PDF/A-2b format v dokument vnesite metapodatke.

   Zaključno delo v PDF/A-2b formatu lahko generirate s pomočjo programa Adobe Acrobat Pro, ki je nameščen na računalniku v knjižnici:

   Tools -> Print Production -> Preflight -> Convert to PDF/A-2b

   Pretvarjanje z brezplačnimi spletnimi programi vam odsvetujemo zaradi pogostega pojavljanja napak pri verifikaciji.

   Preverjanje ustreznosti dokumenta (ne glede na način izdelave):

   V pregledovalniku PDF datoteke preverite, ali vaša datoteka vsebuje prave metapodatke.

   Preverite, ali vaša PDF datoteka ustreza PDF/A standardu, tako da uporabite enega izmed spletnih validatorjev, npr.
   `https://www.pdfen.com/pdf-a-validator` [18],
   ali uporabite funkcijo Preflight v programu Adobe Acrobat Pro.

   Če pri izdelavi svojega zaključnega dela v PDF/A obliki potrebujete pomoč, lahko poiščete nasvet v knjižnici FMF.

6. Zaključek

Pisanje zaključnega dela od vas zahteva veliko truda. Lotite se ga z veseljem, ob morebitnih vprašanjih ali težavah pa smo vam na voljo zaposleni na Oddelku za fiziko.

7. Literatura

[1] V. Batagelj in B. Golli, *TEX : povabilo v TEX, LATEX, BIBTEX, PICTEX* (Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije, Ljubljana, 1990).

[2] V. Batagelj, *Povabilo v LATEX* (Društvo matematikov, fizikov in astronomov SRS, Ljubljana, 1989).

[3] M. Razpet, *Sedi in piši z LATEX-om!* (Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije, Ljubljana, 1991).

[4] M. Downes, *Short Math Guide for LATEX* (2002), `http://sabotin.ung.si/~sstanic/teaching/CIS/LaTeX/LaTeX_short-math-guide.pdf`[ogled 30. 5. 2019].

[5] H. J. Greenberg, *A Simplified Introduction to Latex* (2010), `https://pages.cpsc.ucalgary.ca/~hoyer/files/Greenberg.pdf`[ogled 30. 5. 2019].

[6] I. Kuščer, *O strokovnem pisanju*, Obz. mat. fiz. **34** (1987).

[7] A. Waldron, P. Judd in V. Miller, *Physical review style and notation guide* (2011), `https://cdn.journals.aps.org/files/styleguide-pr.pdf`[ogled 15. 3. 2019].

[8] M. J. Osborne, *Using bibtex: a short guide*, `http://www.economics.utoronto.ca/osborne/latex/BIBTEX.HTM` [ogled 15. 3. 2019].

[9] *REVTeX Home Page*, `http://publish.aps.org/revtex/`[ogled 15. 3. 2019].

[10] *JabRef*, `http://www.jabref.org/`[ogled 15. 3. 2019].

[11] *About BibTeX and its fields*, `https://docs.jabref.org/advanced/fields`[ogled 25. 10. 2022].

[12] J. Strnad, *Fizika. Del 1*, Matematika-fizika : zbirka univerzitetnih učbenikov in monografij št. 9 (DMFA - založništvo, Ljubljana, 2007).

[13] *Braggov uklon* (2013), `http://sl.wikipedia.org/wiki/Braggov_uklon`[ogled 15. 3. 2019].

[14] *Oddaja elektronskih oblik pisnih zaključnih del študija in preverjanje podobnosti vsebine na Univerzi v Ljubljani: navodila za študente* (2016), `https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=83158`[ogled 15. 3. 2019].

[15] P. Selinger, *Creating high-quality PDF/A documents using LaTeX*, `http://www.mathstat.dal.ca/~selinger/pdfa/`[ogled 19. 3. 2019].

[16] C. V. Radhakrishnan *et al.*, *Generation of PDF/X and PDF/A compliant PDF's with PDFTEX - pdfx.sty* (2015), https://tug.org/tug2015/preprints/moore-pdfx.pdf[ogled 19. 3. 2019].

[17] J. Spillner, *Creating PDF/A Documents for Long-Term Archiving*, https://blog.zhaw.ch/icclab/creating-pdfa-documents-for-long-term-archiving/[ogled 19. 3. 2019].

[18] *PDFen.com*, https://www.pdfen.com/pdf-a-validator[Ogled 24. 10. 2022].

[19] M. Alley, *The craft of scientific writing*, 3. izd. (Springer, New York, 1996).

Dodatek A
Naslov prvega dodatka

Dodatek je samostojna vsebina, ki ne sodi v osrednji del besedila. Ima svoj naslov in pravilno je, da se nanj v besedilu vsaj enkrat sklicujemo. V dodatek spadajo na primer zahtevnejše izpeljave, daljše tabele ali seznami ter vsebine, ki niso neposredno povezane z osrednjim besedilom. Če je dodatkov več, jih označimo s črkami: Dodatek A, Dodatek B itd.

Dodatek B
Naslov drugega dodatka

V pomoč pri pisanju znanstvenega besedila vam je lahko na primer knjiga [19].

Stvarno kazalo

BibTEX, 17, 19

PDF/A-2b, 26, 27
plovke, 23