

Opettajalinjan työpaja II, Topologia I, syksy 2011

Opettajalinjan työpaja II: Topologia I, syksy 2011

Yleistä

Luennoitsija: [Vadim Kulikov](mailto:vadim.kulikov@helsinki.fi), vadim.kulikov@helsinki.fi, laajuus: 10 op., tyyppi: aineopintokurssi. Esitietovaatimukset: Analyysi I ja Lineaarialgebra ja matriisilaskenta I & II suositeltavia.

Voit lähettää minulle nimetöntä reaaliaikaista palautetta osoitteessa <http://www.helsinki.fi/~kulikov/topopalaute.html>

Uutta! Kurssin oma irc-kanava IRCnetissä: #topologia2011. Yritän olla siellä semiaktiivinen itse, mutta pääasiassa ideana opiskelijoiden yhteistyö.

Luentoajat ja sijainti

ma 10-12 **C122**, to 10-12 **C124**, pe 10-11 **DK116** ja laskarit pe 8-10 salissa **C124**.

Viikot 36-41 ja 44-49.

Perjantain tunnin 10-11 on tarkoitus olla kertausta ja vapaamuotoista työskentelyä tehtävien parissa ja epäselvien asioiden selvittämistä. Koska se pidetään putkeen laskareiden jälkeen, voidaan käyttää nämä kolme tuntia joustavasti.

Maanantain luento voidaan toisessa jaksossa (viikosta 44 alkaen) siirtää kellon aikaan 12-14, jos enemmistö opiskelijoista haluaa ja kaikille muille sopii.

Kokeet

Ensimmäinen välikoe oli mahdollista suorittaa ke 19.10.2011 klo 13-15 (**koetehtävät**) tai pe 21.10.2011 klo 10-12 (**koetehtävät**).

Toinen välikoe on **ke 14.12.2011 klo 13-15 Auditoriossa CK112** ja korvaava välikoe (niille jotka ei pääse keskiviikkona) on **ti 13.12.2011 klo 13-15 jossakin Auditoriossa 1. kerros**.

Harjoitustehtävät

[Harjoitus 1, perjantaiksi 09.09.2011 Ratkaisut](#)
[Harjoitus 2, perjantaiksi 16.09.2011 Ratkaisut](#)
[Harjoitus 3, perjantaiksi 23.09.2011 Ratkaisut](#)
[Harjoitus 4, perjantaiksi 30.09.2011 Ratkaisut](#)
[Harjoitus 5, perjantaiksi 07.10.2011 Ratkaisut](#)
[Harjoitus 6, perjantaiksi 14.10.2011 Ratkaisut](#)
[Harjoitus 7, perjantaiksi 04.11.2011 Ratkaisut](#)
[Harjoitus 8, perjantaiksi 11.11.2011 Ratkaisut](#)
[Harjoitus 9, perjantaiksi 18.11.2011 Ratkaisut](#)
[Harjoitus 10, perjantaiksi 25.11.2011 Ratkaisut](#)
[Harjoitus 11, perjantaiksi 02.12.2011 Ratkaisut](#)
[Harjoitus 12, perjantaiksi 09.12.2011 Ratkaisut](#)

Esitelmät

Kurssin toisessa puoliskossa opiskelijat voivat pitää noin 20 minuuttia pitkän esitelmän valitsemastaan aiheesta. Aihe-ehdotuksia on [TÄÄLLÄ](#). Esitelmän voi pitää joko yksin tai parina. Jos pidät esitelmän yksin saat (korkeintaan) 6 pistettä ja jos pidätte senkahdestaan, saatte kummatkin (korkeintaan) 5 pistettä. Esitelmästä pitää myös kirjoittaa runko/essee, jossa esitelmän sisältö käy ilmi.

Jos haluat pitää esitelmän, ilmoita siitä minulle (=Vadim), niin sovitaan asiasta tarkemmin.

Eteneminen

Viikko 1 (kalenteriviikko 36)

[Luennon 08.09.2011 lämmittelytehtävät.](#)

Väisälän kirjan luku 0, Harjoitus 1 ja lämmittelytehtävät (yllä) ovat hyvä kattaus siitä, mitä ensimmäisellä viikolla ollaan käyty.

Viikko 2 (kalenteriviikko 37)

Normiavaruuksien ja metristen avaruuksien alkeet. Kirjasta satunnaisia asioita luvusta 1 ja luvun 2 alku.

Viikko 3 (kalenteriviikko 38)

Maanantai: joukkojen läpimitta, kahden joukon välinen etäisyys, Lause 2.12. [Kertaustehtävät supremumista ja infimumista.](#)

Torstai: Avoimet joukot. Lauseet 3.2 - 3.7 kirjasta.

Viikko 4 (kalenteriviikko 39)

Maanantai: Ympäristöt (3.8:sta luvun 3 loppuun). Jatkuvat funktiot, lauseet 4.7 ja 4.8 ja esimerkkejä.

Torstai: [Luento_2011-09-29.pdf](#)

Viikko 5 (kalenteriviikko 40)

Polynomien jatkuvuus harjoituksissa. Suljetut joukot, luku 6.

Viikko 6 (kalenteriviikko 41)

Maanantai: Lipschitz (luvun 4 osa, joka on toistaiseksi läpikäymättä).

Torstai ja perjantai: lähinnä kokeeseen kertausta.

Viikko 7 (kalenteriviikko 44)

Jonot ja raja-arvot. Kaikki välillä 11.1 - 11.8. Lisäksi laskareissa 11.12.

Viikko 8 (kalenteriviikko 45)

Maanantai: Funktioiden raja-arvot: 11.26 - 11.30

Torstai: opiskelijoiden pitämiä esitelmä:

* Homeomorfismi: 9.1 - 9.4 ja 9.11. Laskareissa oli 9.8. Ja huom: 9.15!

* Sisä-, ulko- ja reunapisteet: kappale 8.

* Relatiivitopologia: 7.1 - 7.3

Viikko 9 (kalenteriviikko 46)

Edellisen viikon esitelmät jatkuivat loppuun.

Kompaktius. 13.1 - 13.13.

Viikko 10 (kalenteriviikko 47)

Maanantai:

* Pasi ja Esa: Tulometriikat 10.8 --->

* Vesa Koivunen: Banachin kiintopistelause (12.8)

Torstai: Laskuharjoitusten selvennystä yleisön pyynnöstä. Lisää kompaktiudesta: 13.21, 13.22 sekä peitekompaktius 13.31, 13.38, 13.39 (ei todistusta, se tulee myöhemmin).

Viikko 11 (kalenteriviikko 48)

Maanantai: Vähän kerrattiin pullistumia. Iivari Ylinen esitti Heine-Borelin lauseen peitekompakteille reaali lukujen osajoukoille. Katsottiin valkokankaalta miten kontraktiot synnyttävät fraktaaleja. Kuvia tulossa.

Torstai: Käytiin läpi lauseen 13.36 todistus, että jatkuva funktio kompaktissa joukossa on tasaisesti jatkuva ja tätä varten todistettiin Lebesguen peitelause 13.33 (nämä eivät tule kokeeseen). Tutustuttiin yhtenäisyyden määritelmään 14.2 ja käytiin muutama esimerkki yhtenäisistä ja epäyhtenäisistä avaruuksista.

Perjantain kertaustunnilla todistimme seuraavan Hutchinsonin lauseen: Jos meillä on äärellinen joukko tason kontraktioita, niin on olemassa täsmälleen yksi joukko, jonka itsesimilaarisuuskuvaukset ovat nämä kontraktiot. Esimerkkejä tästä nähtiin jo sekä maanantaina että pe aamulla valkokankaalla.

Asiaan liittyviä sivuja:

http://en.wikipedia.org/wiki/Koch_snowflake

http://en.wikipedia.org/wiki/Hutchinson_operator

<http://en.wikipedia.org/wiki/Fractal>

[Alkuperäinen artikkeli](#)

Suoritus

Kurssin voi suorittaa kahdella eri tavalla:

- Pelkällä loppukokeella.
- Kahdella välikokeella, harjoitustehtävillä ja esitelmällä: max. 24p jokaisesta välikokeesta + max. 12 pistettä laskuharjoituksista (6p/periodi) + max. 6 pistettä esitelmästä. Lopullinen pistemäärä on minimi yhteispistemäärästä ja luvusta 48. Arvosanat:

Arvosana	pistemäärä
5	44-48
4	39-43
3	34-38
2	29-33
1	24-28
hylätty	<24

Kirjallisuus

Jussi Väisälä: Topologia I

Ilmoittaudu

Unohditko ilmoittautua? [Mitä tehdä.](#)

Laskuharjoitukset

Päivä	Aika	Paikka	Pitäjä
pe	8-10	C124	Vadim Kulikov