

# Analyysi I, syksy 2011

## Analyysi I, syksy 2011



Suoraan käsiksi tehtäviin

[Klikkaa tästä ja pääset suoraan laskaritehtävä-kohtaan!](#)



### Koeviikon ohjaukset ja sivuainepaja

- Pääaineopiskelijoilla on koeviikolla vain ohjaus 1. **Ei** siis ohjaajatuutorointia eikä ohjaus 2:sta.
- Sivuaaineopiskelijoilla on pajaa seuraavasti:

17.10. Ma 10-12 C337 (laskupaja) Vesa & Miika  
17.10. Ma 16-18 C322 Johanna & Heidi  
18.10. Ti 10-12 C322 Vesa & Lauri  
18.10. Ti 16-18 C322 Johanna & Heidi  
19.10. Ke 10-12 C323 Vesa & Lauri  
19.10. Ke 14-16 C323 Miika & Lauri & Heidi  
19.10. Ke 16-18 C323 Johanna & Miika

Koeviikolla on vain 4 extempore-tehtävää. Sivuaainepajassa käydään näitä kertaavia tehtäviä läpi ohjaajien opastuksella. Tehtävistä saa merkinnän kun ne palauttaa kirjallisesti pajaluokkaan C323 viimeistään koepäivänä 20.10. klo 13.00 mennessä. Huomatkaa, että tehtäviin ei tule malleja ennen koetta vaan oikeat ratkaisutavat käydään läpi sivuaainepajassa ohjaajien kanssa. Eli jos haluat tietää varmasti, kuinka tehtävät tulisi ratkaista, tulee sinun käydä pajassa.



### Analyyysin ohjausryhmät ja sivuainepaja alkavat periodin I ensimmäisellä viikolla

Pääaineopiskelijoiden Analyyysin ohjausryhmät sekä ohjaajatuutorointi alkavat jo periodin I ensimmäisellä viikolla! Yliopiston avajaispäivänä 5.9. ei ole opetusta vaan ryhmät alkavat kokoontua tiistaista 6.9. eteenpäin. Analyyysin ohjausryhmiin ei tarvitse valmistautua mitenkään etukäteen, riittää että saapuu paikalle.

Myös sivuaaineopiskelijoiden paja alkaa periodin I ensimmäisellä viikolla, myöskään sivuaaineopiskelijoiden ei tarvitse valmistautua pajaa varten, riittää kun saapuu paikalle pajan aukioloaikojen puitteissa.

## Luennoitsija

[Juha Oikkonen](#)

## Laajuus

10 op.

## Tyyppi

Perusopintoja

## Esitietovaatimukset

Lukion pitkä matematiikka ja etenkin siihen sisältyvä differentiaali- ja integraalilaskenta.

Kannattaa varmistaa, että "sormituntuma lausekkeiden pyörittelystä" on kunnossa. Niiden, jotka ovat opiskelleet lukiossa lyhyen matematiikan kannattaa osallistua alkusyksystä järjestettävään [pitkän matematiikan kertausopetukseen](#).

## Luentoajat

Viikot 36-41 ja 44-49 ti 12-14, to 10-12, pe 9-11 A111.

Lisäksi ohjausta 4 tuntia viikossa.

## Kokeet

1. kurssikoe 20.10. 13-15 Exactumin auditorioissa
2. kurssikoe 15.12. 13-15 Exactumin auditorioissa

## Lisätöitä

Luennoitsijan kanssa voi (ja kannattaa) sopia kirjallisista lisätöistä, joilla voi parantaa kurssikokeiden tulosta.

Koko kurssin voi myös suorittaa erilaisilla kirjallisilla töillä. Mutta näistä täytyy sopia etukäteen luennoitsijan kanssa.

## Kirjallisuus

Kursimateriaalina käytetään Ritva Hurri-Syrjäsen kirjoittamaa monistetta, jota Unigrafia (Yliopistopaino) myy. Tästä tulee pian tarkempia ohjeita. Ruudulla lukemista varten kurssimateriaali näkyy myös tässä

[Kurssimateriaali katseltavaksi](#)

Tässä Unigrafian (Yliopistopaino) tiedote opintomonisteiden myynnistä:

Analyyysi I: Differentiaali- ja integraalilaskenta I.1. Hinta 5,50 €

Torstaina 8.9.2011 luennon (klo 10 - 12, sali A 111) yhteydessä Exactumin ala-aulassa Unigrafian myyntipöytä. Käteismaksu.

Opintomonisteen tilaaminen Unigrafian (Yliopistopainon) verkkokirjakaupasta

<http://kirjakauppa.yliopistopaino.fi>

Valitse Kustantajat-listasta "Opintomonisteet (HY)". Valitse tuote ja lisää ostoskoriin. Siirry ostoskoriin. Maksa verkkopankissa tai luottokortilla. Valitse toimitustapa "Nouto Kumpula vahtimestari". Täytä muut tiedot ja lähetä tilaus. Nouda kuori nimelläsi Exactum, kopiohuone (Gustaf Hällströmin katu 2, Helsinki) 1. krs, vahtimestarin takana. Toimitusmaksua ei peritä. Toimitusaika 1-3 työpäivää.

Voit tilata verkkokaupassa monisteen myös suoraan kotiin maksamalla toimitusmaksun. Toimitusaika määrittyy tällöin Itellan jakeluaikojen mukaan.

Käteisellä voit käydä ostamassa keskustakampuksella Unigrafian (Yliopistopainon) Kirjamyynnistä, Vuorikatu 3A, ensimmäinen kerros, Helsinki.

Lauri Myrbergin kirjoittaman kirja Differentiaali- ja integraalilaskenta I - II on hyvää oheisluetettavaa. Samoin lähes mikä tahansa alan englannin kielinen oppikirja "soveltaen käytettynä".

## Ilmoittaudu

Unohditko ilmoittautua? [Mitä tehdä.](#)

## Ohjausryhmät

Pääaineopiskelijoiden ryhmät:

Ryhmä	Ohjaus 1	Tila	OT	Tila	Ohjaus 2	Tila	Ohjaajat
1	ma 10-12	C321	ma 12-14	C321	ke 14-16	C322	Olli Hemminki
2	ma 10-12	C129	ti 14-16	C321	to 8-10	C321	Jere Nivukoski
3	ma 12-14	C322	ke 8-10	C321	to 12-14	C322	Katriina Kerokoski
4	ma 14-16	C321	ke 12-14	C321	to 12-14	C129	Esko Heinonen
5	ma 16-18	C322	ke 14-16	C321	to 14-16	C129	Paula Saarinen
6	ti 14-16	C322	ke 8-10	C322	to 8-10	B321	Asko Linnakoski
7	ti 14-16	C129	ke 14-16	C321	pe 14-16	C321	Joni Luhtalampi
sv	ma 12-14	B322	to 12-14	C321	to 14-16	C321	Jeremias Berg
ope 1	ma 10-12	C322	ti 16-18	C321	to 8-10	C322	Jarno Lintusaari
ope 2	ma 14-16	C322	ke 12-14	C322	to 14-16	C322	Jani Hannula
til			ke 14-16	DK118			Essi Wikman & Jadwiga Buchwald

Sivuaineopiskelijoiden paja:

Sivuaineopiskelijoiden ohjaukset järjestetään pajamuotoisena. Tämä tarkoittaa sitä, että opiskelija voi itse valita kuinka paljon aikaa pajassa haluaa käyttää. Paja on auki yllä ilmoitettuna aikoina eli viikossa 9 tuntia. Opiskelija voi siis halutessaan viettää pajassa koko 9 tuntia tai vain yhden tunnin tai mitä vain siltä väliltä.

klo	sali	ti	ke	to	pe
9-10	C323	Lauri Sankari	XX	XX	XX

10-11	C323	Lauri Sankari, Miika Paavola	Vesa Piilola, Lauri Sankari, Miika Paavola	XX	XX
11-12	C323	Vesa Piilola, Lauri Sankari, Miika Paavola	Vesa Piilola, Lauri Sankari	XX	Vesa Piilola, Miika Paavola
12-13	C323	XX	Lauri Sankari	XX	Vesa Piilola, Miika Paavola
13-14	C323	XX	XX	XX	Vesa Piilola, Miika Paavola
16-18	C322	Heidi Saukkoriipi, Johanna Kylliäinen	Heidi Saukkoriipi, Johanna Kylliäinen	Heidi Saukkoriipi, Johanna Kylliäinen	XX

Paja järjestetään Exactumin salissa C323 ja C322 ylläolevan aikataulun mukaisesti. Poikkeuksina seuraavat iltapäivät klo 16-18: 5.10., 19.10., 2.11., 16.11., 30.11. ja 14.12. jolloin paja on luokassa C323. Myös perjaitaina 11.11. sivuainepajan tiloissa on pieni poikkeus. Paja starttaa klo 11 3. kerroksen käytävällä ja laskupajassa ja klo 12 paja siirtyy normaalisti luokkaan C323.

## Analyysin Moodle

Kurssilla otetaan käyttöön sähköinen työalue, jossa voi keskustella mm. luennoilla käsiteltävistä asioista sekä kotitehtävien ratkaisuista. Linkki sinne ilmestyy tänne.

<https://moodle.helsinki.fi/course/view.php?id=2937>

## Kurssin sisällöstä

Analyysi I ja analyysi II kurssit muodostavat saumattoman kokonaisuuden, jossa tutustutaan yhden muuttujan funktioiden differentiaali- ja integraalilaskennan perusteisiin.

Luennoilla keskitytään kurssin matemaattisen sisällön ja siihen liittyvien ajatustapojen "avaamiseen". Tästä syystä luennoilla ei käydä läpi kaikkea monisteessa olevaa eikä noudateta kaikessa monisteen järjestystä. Moniste on organisoitu kurssimateriaalin "loogisen järjestyksen" mukaan kun taas luennoilla yritetään tukea asioiden oppimista.

Opiskelijoiden toivotaan vaikuttavan luentojen sisältöön ja työtapoihin!

Kurssin keskeisenä teemanan ovat erilaiset raja-arvon käsitteet ja niiden täsmällinen määrittely ns. "epsilon-delta menetelmän" avulla. Määritelmässä ja sen käyttämisessä erityisen tärkeää on oppia käyttämään epäyhtälöitä erilaisten lausekkeiden suuruuden arviointiin.

Kurssin aluksi mietitään reaali-lukuja ja niiden ominaisuuksia sekä tutustutaan epäyhtälöiden käyttämiseen suuruuden arvioinnissa.

Sitten tutustutaan itseisarvoon ja sen käyttämiseen lukusuoran pisteitten etäisyyden ilmaisemiseen. Erityisen tärkeää on oppia kolmioepäyhtälön käyttö.

Ensimmäisenä raja-arvon käsitteenä kohdataan lukujonon raja-arvo. Lukujonojen raja-arvoja käsitellään kolmessa vaiheessa

- ensin tutustutaan raja-arvon määrittämään ja hyväksytään tai hylätään konkreettisia raja-arvoväitteitä;
- sitten "edetään raja-arvosta raja-arvoon" ja johdetaan raja-arvojen ominaisuuksia kuten raja-arvojen yhteys summaan;
- lopuksi todistetaan raja-arvojen olemassaololauseita. Tässä yhteydessä tulevat esille myös supremumin ja infimumin käsitteet.

Toisena raja-arvon käsitteenä tutustutaan funktioiden raja-arvoihin. Samalla syvennetään funktion käsitettä.

Heti funktion raja-arvon määrittämisen jälkeen käsitellään funktioiden jatkuvuutta ja derivaattoja esimerkkinä raja-arvosta. Samalla todistetaan näiden perusominaisuuksia yhdessä funktion raja-arvojen perusominaisuuksien kanssa.

Funktioiden jatkuvuutta tutkitaan myöhemmin omana aiheenaan ja todistetaan (suljetun välin) jatkuvien funktioiden ominaisuuksia kuten Bolzanon lause ja ns. min-max lause.

Differentiaalilaskennan osuudessa tutkitaan derivoituvien funktioiden ominaisuuksia ja derivaatan yhteyttä lokaaleihin ääriarvoihin. Tärkein tulos on väliarvolause ja sen yhteys "funktion kulkuun".

Loppusyksyn teeman on tutustuminen ns. alkeisfunktioihin. Tässä osuudessa täsmennetään ja laajennetaan koulusta tuttujen funktioiden perhettä.

## Tehtävät

Tehtäviä ei jatkossa kopioida opiskelijoille valmiiksi vaan jokainen voi halutessaan tulostaa itselleen ne täältä. Näin säästämme luontoa!

Kurssilla on viikoittain kahdenlaisia tehtäviä, koti- ja ex tempore – tehtäviä. Kumpiakin on viikossa kahdeksan kappaletta.

**PÄÄAINEOPISKELIJOILLE TARKOITETTUUN OHJAUSRYHMÄÄN OSALLISTUVAT** tekevät kotitehtävistä kolme ensimmäistä (K1-K3) valmiiksi ensimmäiseen ohjaukseen (Ohjaus 1). Loput viisi (K4-K8) tehdään toiseen ohjaukseen (Ohjaus 2). Ex tempore --tehtäviä käsitellään molemmissa ohjauksissa ja niitä EI tarvitse tehdä itsenäisesti etukäteen.

**SIVUAINEPAJAAN OSALLISTUVAT OPISKELIJAT** tekevät viikon aikana joko pajassa tai itsenäisesti niin paljon tehtäviä kuin haluavat. Tehtävät palautetaan kirjallisesti jokaisen viikon lopuksi pajassa (C323) sijaitsevaan laatikkoon klo 17.00 mennessä. Pajaluokassa on kansilehtiä, jotka liitetään palautettavien tehtävien mukaan. Täytä kansilehteen siinä kysyttävät tiedot. Tee tehtävät siistillä käsialalla!

Kotitehtävät 1  
Ex tempore- tehtävät 1  
Ex tempore- tehtävät ja kotitehtävät 2  
Ex tempore- tehtävät ja kotitehtävät 3  
Ex tempore- tehtävät ja kotitehtävät 4  
Ex tempore- tehtävät ja kotitehtävät 5  
Ex tempore- tehtävät 6  
Ex tempore- tehtävät ja kotitehtävät 7  
Ex tempore- tehtävät ja kotitehtävät 8  
Ex tempore- tehtävät ja kotitehtävät 9  
Ex tempore- tehtävät ja kotitehtävät 10  
Ex tempore- tehtävät ja kotitehtävät 11  
Ex tempore- tehtävät ja kotitehtävät 12  
Ex tempore- tehtävät ja kotitehtävät 13

Tehtäviä kokeisiin valmistautumisen tueksi

Tehtäviä 1. kurssikoetta varten  
Tehtäviä 2. kurssikoetta varten

Tehtävistä saatavat lisäpisteet

Kurssilla on mahdollista saada kolme lisäpistettä kumpaankin kurssikokeeseen. Lisäpisteet määräytyvät opiskelijan keräämistä rukseista seuraavasti:

- 0-20 ruksia = 0 lisäpistettä
- 21-40 ruksia = 1 lisäpiste
- 41-60 ruksia = 2 lisäpistettä
- 61-> ruksia = 3 lisäpistettä

**Puolet rukseista tulee olla tehdyistä kotitehtävistä!**

#### **OHJAUSRYHMIIN OSALLISTUVAT OPISKELIJAT:**

Jokainen tehty kotitehtävä vastaa yhtä ruksia. Ryhmän ohjaaja kerää tiedot tehdyistä tehtävistä ohjausryhmän aluksi. Lisäksi ryhmässä aktiivisesta osallistumisesta ex tempore- tehtävien tekoon saa kullakin kerralla neljä ruksia. Ensimmäisellä periodilla ruksia on mahdollista saada opetusviikoilta 2-6 eli (vko 37-41).

#### **SIVUAINEPAJAAN OSALLISTUVAT OPISKELIJAT:**

Sekä koti- että ex tempore – tehtävät ovat yhden ruksin arvoisia. Opiskelija saa merkinnän kaikista niistä tehtävistä, jotka palauttaa tehtyinä. Pelkkä tehtävänannon uudelleen kirjoittaminen ei kuitenkaan ole tehty tehtävä.

## **malliratkaisuja**

Tässä numerointi viittaa viikkoihin ensimmäisen viikon jälkeen.

Ex tempore- tehtävät - mallit  
Kotitehtävät 1 -mallit  
Ex tempore- tehtävät 2 - mallit  
Kotitehtävät 2 -mallit  
Ex tempore- tehtävät 3 - mallit  
Kotitehtävät 3 -mallit  
Ex tempore- tehtävät 4 - mallit  
Kotitehtävät 4 -mallit  
Ex tempore- tehtävät 5 - mallit  
Kotitehtävät 5 -mallit  
Ex tempore- tehtävät 6 - mallit  
Kotitehtävät 7 -mallit  
Kotitehtävät 8 -mallit  
Kotitehtävät 9 -mallit  
Kotitehtävät 10 -mallit  
Kotitehtävät 11 -mallit  
Kotitehtävät 12 -mallit  
Kotitehtävät 13 -mallit

## **Kurssikokeiden ratkaisut**

1. varsinainen kk, ratk. (teht. 1 ja 3)  
1. varsinainen kk, ratk. (teht. 2 ja 4)  
koko 1. kk, tilastot

## **Lisämateriaalia**

Tässä tekstiä, johon on koottu eräitä kurssien analyysi I ja II kaikista abstrakteimpia tuloksia sekä vähän muuta.

[Haarukointi](#)

Tässä kirjoittamani artikkeli, jossa kuvaillaan laitoksemme alkuvaiheen opetuksen tuloksia ja niiden taustalla olevia ajatuksia.

[Ideas and results in teaching beginning math students](#)