

Talousmatematiikan perusteet ORMS.1030

Matti Laaksonen

Matemaattiset tieteet, Vaasan yliopisto

- ▶ Vastaanotto ke 12-13 huone F490/Fabriikki
- ▶ Sähköposti: matti.laaksonen@uva.fi
- ▶ puh. 029 449 8293, 044 344 2757
- ▶ Opettajan kotisivu: <http://lipas.uwasa.fi/~mla/>
- ▶ Kurssi:
<http://lipas.uwasa.fi/~mla/orms1030/tmUva19.html>

ORMS.1030

Aikataulu

Harjoitukset

Tukikurssi

Materiaalia

Laskemisen historiaa

Aiheet

ORMS.1030

Aikataulu

Harjoitukset

Tukikurssi

Materiaalia

Laskemisen
historiaa

suora linkki

Opintojakso

Takaisin

ORMS1030 Talousmatematiikan perusteet, 5 op / 3 ov

Tunniste	ORMS1030	Voimassaolo	01.09.2005 -
Nimi	Talousmatematiikan perusteet	Lyhenne	Talousmatem.per
Laajuus	5 op / 3 ov	Vanhenemisaika	
Tyyppi	Perusopinnot	Oppiaine	TMA Talousmatematiikka
Laji	Opintojakso	Tuntimäärä	
Opinto-oikeus		Arvostelu	1 - 5
Suositteltu suoritus		Jatko-opintokelpoinen	ei
		Voidaan suorittaa useasti	ei

Vastuuyksikkö Tekniikan ja innovaatiojohtamisen yksikkö

Kuvaus:

Tavoitteet

opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa derivoida ja integroida polynomifunktion ja eksponenttifunktion, opiskelija osaa muodostaa mallin ja ratkaista sen (LP-malli, varastomalli, voitonmaksimointi), opiskelija osaa diskontata kassaerän ja laskea kassavirran nykyarvon, opiskelija osaa laskea tasaerälainan annuiteetin, opiskelija osaa verrata investointiprojektien kannattavuutta eri mittareilla, opiskelija osaa ratkaista lineaarisen yhtälöryhmän, osaa laskea matriiseilla, osaa laskea determinantin ja määrittää käänteismatriisin, opiskelija osaa käyttää Cramerin kaavoja, opiskelija osaa selittää panostuoto -analyysin periaatteen. Opintojakso kehittää kriittistä ja analyyttistä ajattelua, IT-taitoja (Excel), ongelmanratkaisu- ja päätöksentekotaitoja ja suullisia taitoja (esitykset laskuharjoitustilaisuuksissa).

Sisältö	finanssilaskentaa, ääriarvotehtäviä, integraalilaskentaa, lineaarialgebraa, differentiaalilaskentaa, indeksit
Oppimateriaalit	1. Matti Laaksonen, Talousmatematiikan perusteet (luentomoniste) oheislukemista: Sudsaeter K. & Peter Hammond, Essential Mathematics for Economic Analysis, Prentice Hall
Toteutustavat	luennot 48 h ja harjoitukset 20 h
Suoritustavat	a) hyväksytty osallistuminen harjoituksiin ja välikokeisiin (hyväksytyin osallistumisen kriteeri ilmoitetaan ensimmäisellä luennolla ja opintojakson verkkosivulla) tai b) tentti Opiskelijan työmäärä: 135h, josta lähiopetusta 68 h. Opetus- ja suorituskielet: suomi
Opettajat	Vastuuhenkilö: Matti Laaksonen Opettaja: Matti Laaksonen
Lisätietoja	Vastuuorganisaatio: Tekniikan ja innovaatiojohtamisen yksikkö

O = Operation
R = Research and
M = Management
S = Science

"Operaatiotutkimus ja Johtamistiede"

- ▶ hakee optimia
- ▶ rakentaa malleja
- ▶ käyttää tietokoneita

Aiheet

ORMS.1030

Aikataulu

Harjoitukset

Tukikurssi

Materiaalia

Laskemisen
historiaa

Ensimmäisen välikokeen alue

vko		pvm	aika	sali	aiheita	komm	har
2	to	10.1.	08-10	A202	Alkuinfo, kertausta	L1	
	pe	11.1.	10-12	A202	prosentti, kertausta	L2, L3,	
3	to	17.1.	08-10	A202	yhtälöt, Funktiot,	L4, e1,	H1
	pe	18.1.	10-12	A202	Raja-arvo ja Jatkuvuus, Derivaatta	L5, L6,	
4	to	24.1.	8-10	A202	Jousto, Voiton maksimointi	L7, L8, L9	H2
	pe	25.1.	10-12	A202	Varastomallit, Määräalennukset, esim	kalvot, L10	
5	to	31.1.	08-10	A202	Korkolasku ja diskonttaus, Summat	L11, L12	H3
	pe	1.2.	10-12	A202	Tasaerälaina, Excelin funktioita Esimerkkejä	L13, Esim13	
6	to	7.2.	08-10	A202	Nykyarvo	L14,	H4
	pe	8.2.	10-12	A202	Sisäinen korkokanta, Projektin kannattavuus, esim1, esim1-ratkaisut,	L15	
7	to	14.2.	08-10	A202	Esim, EsimR, 2007v1, ratk 2008v1, ratk k2015v1, ratk s2015v1, ratk	Kertaus	H5
	pe	15.2.	10-12	A202	1. välikoe		

Toisen välikokeen alue

8	to	21.2.	08-10	A202	integraali, jatkuvan kassavirran nykyarvo	L16	H6
	pe	22.2.	10-12	A202	Investoinnin kannattavuuden mittareita Esimerkki , ratkaisut	IKM	
9	ma	25.2.	10-12	A202	Differentiaaliyhtälöistä, optimiohjaus		H7
	to	28.2.	08-10	A202	Indeksit, Yhtälöryhmät, Esimerkki *** LINKKI , ***,	L17 , L18	
10	ma	4.3.	10-12	A202	LP-mallit, Esimerkkejä , (ratk)	L19	
	to	7.3.	08-10	A202	Esimerkkejä optimoinnista		
11	ma	11.3.	10-12	A202	Matriisimerkinnät, Matriisilaskut	L20 , excel- funktiot	H8
	to	14.3.	8-10	A202	Käänteismatriisi, varjohinnat	L21 , L22 LP- varjohinta	
12	ma	18.3.	10-12	A202	Determinantit, Adjungaatti, Cramerin kaavat,	L23 , L24 ,	H9
	to	21.3.	08-10	A202	Panos-tuotos -analyysi, omakustannusarvo,	L28 , L28b	
13	ma	25.3.	10-12	A202	PNS-menetelmä, Homogeeninen yhtälöryhmä	L25 , L26 , Markov	H10
	to	28.3.	8-10	A202	Kertaus , 14v2R , 12v2R , 11v2R , 07v2R , 15v2A , Tky16v2		
14	ma	01.4.	10-12	A202	2. välikoe		
20	la	18.5.	12-15	A202	T02		

Harjoitukset

Harjoitukset viikoilla 3-6,8-13)			
R01	Ma	12-14	F453 (vkot 3-4, 6-9, 11-13)
	Ma	10-12	F453 (vko 5)
R02	Ma	16-18	F453 (vkot 3-9, 11-13)
R03	Ti	08-10	F425 (vkot 3-4, 6-9, 11-13)
	Ti	08-10	F453 (vko 5)
R04	Ti	12-14	F453 (vkot 3-9, 11-13)
R05	Ti	14-16	F453 (vkot 3-9, 11-13)
R06	To	12-14	F140 (vkot 3-9, 11-13)
R07	Pe	08-10	F453 (vkot 3-9, 11-13)
R08	Ke	08-10	F453 (vkot 3-6)
	Ke	10-12	F453 (vkot 7-8)
	Pe	10-12	F453 (vkot 9, 11-13)

Aiheet

ORMS.1030

Aikataulu

Harjoitukset

Tukikurssi

Materiaalia

Laskemisen
historiaa

ORMS0010 Talousmatematiikan tukikurssi, (0 op)

Opettaja: Christina Gustafsson

To 14–16 F453 (vkot 2-9, 11-14)

Kenelle?

Mitä asioita?

Millä tavalla?

Aiheet

ORMS.1030

Aikataulu

Harjoitukset

Tukikurssi

Materiaalia

Laskemisen
historiaa

Kirjoja yms.

- ▶ Oma vanha peruskoulun tai lukion oppikirja.
- ▶ Kurssilla käytetty materiaali (verkkosivun linkit)
- ▶ Peruskoulun kertausmateriaali: **ManMath**
(<http://www02.oph.fi/etalukio/opiskelumodulit/manmath/>)
- ▶ Etälukion pitkän matematiikan materiaali: **Etälukio/maa**
(<http://www02.oph.fi/etalukio/maa.html>)
- ▶ Ruth Hasan – Tuula Kinnunen: *Talousmatematiikan perusteet*, Turun kauppakorkeakoulun julkaisuja, sarja B-1:1997, ISBN 951-738-898-5
- ▶ Markku Kallio, Pekka Korhonen, Seppo Salo: *Johdatus kvantitatiiviseen analyysiin taloustieteissä*, 2. painos, (Aalto yliopisto) Hakapaino Oy, Helsinki, 2000, ISBN 952-91-3027-9

Aiheet

ORMS.1030

Aikataulu

Harjoitukset

Tukikurssi

Materiaalia

Laskemisen historiaa

Ennen kymmenjärjestelmää

- ▶ 60-järjestelmä (Babylonia 2500eKr – Eurooppa 1200jKr)
- ▶ kaksinkertainen kirjanpito
- ▶ 60 on jaollinen luvuilla 2, 3, 5, 6, 10, 12, 15, 20 ja 30.
→ murtoluvuilla laskeminen hallittiin hyvin
- ▶ Edelleen tunti jaetaan 60 minuuttiin ja minuutti 60 sekuntiin

Murtolukujen rooli

- ▶ Antiikin kreikkalainen Pythagoras (n. 580-500eKr) osoitti ettei kaikkia lukuja voida ilmaista murtolukuina
- ▶ Pythagoraalle kysymys oli tavattoman suuri, sillä hän oli perustanut uskonnollis-poliittisen liikkeen ja pyrki valtaan. Liikkeen motto oli, että "kaikki maailmassa voidaan ilmaista kokonaislukujen suhteina".

Aiheet

ORMS.1030

Aikataulu

Harjoitukset

Tukikurssi


Materiaalia

Laskemisen historiaa

Johtopäätös edellisestä oli:

"On olemassa lukuja, jotka eivät ole murtolukuja". Nykyään niitä sanotaan **irrationaaliluvuiksi** ($\sqrt{2}$, π , e, jne.)

Kymmenjärjestelmä

- ▶ Keksittiin Intiassa n. 500 jKr
- ▶ Arabialainen matemaatikko al-Khowarizmi Bagdadilainen n. 825jKr otti käyttöön symbolin 0
- ▶ Samarkandilainen astronomi al-Kashi otti käyttöön kymmenkantaisen negatiivisen eksponentin n. 1400jKr
- ▶ Skotlantilainen John Napier alkoi v. 1617 käyttää desimaalipilkkaa sen nykyisessä merkityksessä
- ▶  **Boom** Laskeminen oli nyt helppoa.

Aiheet

ORMS.1030

Aikataulu

Harjoitukset

Tukikurssi

Materiaalia

Laskemisen historiaa

Kompleksiluvut

- ▶ Onko olemassa luku i , jolle $i^2 = -1$, eli onko olemassa

$$i = \sqrt{-1}$$

- ▶ Useimmat pitivät ajatusta ihan pöhkönä. Alettiin etsiä ristiriitaa. Ristiriitaa ei tullut!
- ▶ sovittiin, että kompleksilukuja $a + ib$ ja $c + id$ merkitään lukupareina (a,b) ja (c,d) ja lisäksi sovittiin laskutoimitukset

$$(a,b) + (c,d) = (a+c, b+d)$$

$$(a,b) \cdot (c,d) = (ac - bd, ad + bc)$$

- ▶ OUTOA, MUTTA EI ENÄÄ JÄRJENVASTAISTA!

- ▶ "järjetön käsite" muuttui "melko yksinkertaisiksi" olioiksi, joille on määritelty "aika erikoiset" laskutoimitukset

- ▶ →  kvanttifysiikka,

atomipommi, tietokoneet, kännykkä, jne.

- ▶ ryhmät, renkaat, kunnat, algebrat, joukot, avaruudet (abstrakteja struktuureja).
- ▶ Saatiin lopullisia ratkaisuja 4000 vuotta vanhoihin ongelmiin! (Viidennen asteen yhtälön ratkaisukaava.)

Semanttinen paradoksi.

- ▶ Määritellään luku a siten, että
"se on pienin kokonaisluku, jota ei voi määrittellä vähemmällä kuin 13 sanalla".
- ▶ Koska kielessä on äärellinen määrä sanoja, on myös vain äärellinen määrä tapoja asettaa 13 sanaa peräkkäin. On siis olemassa lukuja, joita ei voi määrittellä 13 sanalla. On helppo perustella, että tässä joukossa on pienin. Siis luvun a määritelmä näyttäisi olevan kunnossa.
- ▶ Paradoksi syntyy siitä, että tulimme edellä määritelleeksi luvun a käyttäen vain 12 sanaa!
- ▶ Johtopäätös: matematiikassa tulee arkikielen sijasta käyttää formaalia kieltä.

Russell'n paradoksi.

- ▶ Voiko joukko olla itsensä alkio? Ilmeisesti "kaikkien joukkojen joukko" on itsensä alkio.
- ▶ Bertrand Russel määritteli joukon

$$Ru = \{x|x \notin x\},$$

eli Ru muodostuu kaikista niistä olioista, jotka eivät ole itsensä alkioita).

Onko Ru itsensä alkio?

- ▶ Jos Ru on itsensä alkio, niin se toteuttaa joukon määrittelevän ehdon eli $Ru \notin Ru$ (ei ole itsensä alkio).
- ▶ Jos Ru ei ole itsensä alkio, niin se ei toteuta joukon määrittelevää ehtoa eli Ru on itsensä alkio.
- ▶ Kumpikin vaihtoehto johtaa ristiriitaan. \rightarrow

Johtopäätös: kaikkien joukkojen joukko on mieletön ajatus!

Matematiikka tänään

- ▶ Matematiikan kieli on Formaali logiikka & Joukko-oppi
- ▶ Tutkii struktuureja ja algoritmeja
- ▶ Käytännöllisiä sovelluksia, joiden taustalla oleva teoria kimuranttia
- ▶ Tietokoneet mahdollistavat uusia sovelluksia