

Matematiska Institutionen
KTH

Kursprogram till kursen Diskret Matematik, SF1610, för CINTE, vt2014.

Kursledare och föreläsare:

Olof Heden

Lindstedtsvägen 25 rum 3641

Tel: 08 7906296 (0730 547 891)

e-post: oloed@math.kth.se

Mottagningstid: efter överenskommelse.

Hemsida: <http://www.math.kth.se/math/GRU/2013.2014/SF1610/CINTE1/>

Övningsledare:

Grupp 1. Olof Heden

Grupp 2. Nils Dalarsson

Grupp 3. Daniel Zavala Svensson.

Kurslitteratur:

Eriksson K. och Gavel H., Diskret matematik och diskreta modeller, andra upplagan, Studentlitteratur 2013. (Förstaupplagan går bra att använda.)

Eriksson K. och Gavel H., Diskret matematik, Fördjupning, Studentlitteratur 2003.

Kursinnehåll: Kursinnehåll framgår av föreläsningsplanen nedan.

Undervisningsform: Föreläsningar och övningar

Examination: Så kallad kontinuerlig examination. Kursen delas upp i fem delmoment och varje delmoment examineras var för sig vid ett 60 minuter långt skriftligt prov, se plan över föreläsningar och övningar på nästa sida. Godkänt på samtliga delmoment ger betyget E på kursen. För högre betyg krävs att man skriver en tentamensskrivning med frågor från hela kursen.

Tentamensskrivningen är uppdelad på tre delar, del I, del II och del III. Del I består av 5 uppgifter, som vardera kan ge högst 3p. Godkänt delprov nr i ger automatiskt 3p på uppgift nr i ($i=1,2,3,4,5$). Del II består av 3 uppgifter, som vardera kan ge högst 4p. Del III består av två uppgifter som vardera kan ge 5 poäng. Totalt är det alltså möjligt att få 37p på skrivningen.

Betygsgränserna vid tentamensskrivningen är: betyg E: 15p, betyg D: 18p, betyg C: 22p, betyg B: 27p, betyg A: 32p. Vid 13 eller 14 poäng får man Fx vilket innebär rätt till en kompletterande tentamen.

UNDERVISNINGSPLAN

Föreläsningar, övningar och delprov

Innehåll	Avsnitt
24/3 Kursintro., Aritmetik, printal. Eukl. algoritm	3.2.1-3.2.4
25/3 Diofantiska ekvationer, aritmetikens fund.sats.	3.2.5
25/3 Övningar på ovanstående två avsnitt	Utdelade problem
26/3 Modulär aritmetik	3.3
27/3 Modulär aritmetik. Talbaser och talsystem	3.3-3.4
28/3 Övningar på ovanstående två avsnitt	Utdelade problem
1/4 Rekursion, induktion	4
2/4 Mängdlära, relationer, funktioner, kardinalitet	8.1.1-8.1.2, 8.1.4-8.2.3, 2.1-2.6
2/4 Övningar på ovanstående två avsnitt	Utdelade problem
3/4 Multiplikationsprincipen, binomialkoefficienter	5.2
4/4 Permutationer och urval, Stirlingtal och partitioner	5.3-5.5
4/4 Övningar på ovanstående två avsnitt	Utdelade problem
8/4 Inklusion exklusion	5.5
9/4 Repetition inför KS1	
9/4 PROV PÅ DELMOMENT I, kl. 10.45-11.45	2, 3.2-3.4, 4, 8.1.1-8.1.2, 8.1.4-8.2.3
10/4 Övningar på ovanstående två avsnitt	Utdelade problem
14/4 Grupper introduktion	2.1-2.1.3 i del II
15/4 Cykliska grupper, Lagranges sats	2.1.4-2.1.7 i del II
16/4 Övningar på ovanstående två avsnitt	Utdelade problem
22/4 Permutationsgrupper	5.1 i del II
23/4 Kryptering och repetition inför KS2	3.2 i del II
23/4 Övningar på ovanstående två avsnitt	Utdelade problem
23/4 PROV PÅ DELMOMENT II, kl 13.00-14.00	5.2-5.5
25/4 Felkorrigerande koder	3.1 i del II
28/4 Boolesk algebra och repetition inför KS3	7.3
28/4 Övningar på ovanstående två avsnitt	Utdelade problem
28/4 PROV PÅ DELMOMENT III, kl. 13.00-14.00	2.1 i del II och 5.1 i del II
6/5 Grafer, Eulerkretsar och Hamiltoncykler, träd	6.1-6.4
7/5 Planära grafer och repetition inför KS4	7.1 i del II
7/5 Övningar på ovanstående två avsnitt	Utdelade problem
7/5 PROV PÅ DELMOMENT IV, kl. 10.00-11.00	3.1-3.2 i del II, 7.3
13/5 Halls bröllopsats	9.1-9.2 i del II
14/5 Reservtid och repetition inför KS5	
15/5 Repetition	Utdelade problem
15/5 PROV PÅ DELMOMENT V, kl. 13.00-14.00	7.1-7.2.3, 9.1-9.2 i II, 6.1-6.4

Rekommenderade övningstal och veckoöversikt:

Kursvecka 1:

Denna vecka handlar om elementär talteori och modulär aritmetik. Centrala begrepp är *största gemensamma delare*, *primtal* och *aritmetikens fundamentalsats*. Den satsen säger att varje tal på ett unikt sätt kan skrivas som en produkt av primtal. För att bestämma den största gemensamma delaren till två tal använder man *Euklides algoritmen* som också kan användas för att lösa den viktiga *diofantiska ekvationen* $ax + by = z$. Den *modulära aritmetiken* är mycket viktig i många tillämpningar.

Under denna vecka bör följande uppgifter räknas, antingen i skolan eller hemma:

Kap 3: 9, 10, 12, 13, 19, 26, 31, 38, 39, 46, 49, 55, 58, 61, 63, 65.

Kursvecka 2 och 3:

Denna vecka ägnas åt *kombinatorik*, *induktion* och *mängdlära*. I kombinatoriken ges olika metoder att få svar på frågan *på hur många sätt kan en uppgift utföras*. Viktiga metoder är *multiplikationsprincipen*, *Stirlingtal* och *kalkyl med binomialkoefficienter*.

Viktiga begrepp i *mängdläran* är *snitt*, *union* och *komplement*.

Vi studerar även *relationer* på mängder, speciellt *ekvivalensrelationer* och *funktioner*. Viktiga begrepp är *surjektiv*, *injektiv* och *bijektiv* funktion.

Under denna vecka bör följande uppgifter räknas, antingen i skolan eller hemma:

Kap 2: 5, 7, 9, 12, 14, 17, 23, 34, 47, 48.

Kap 4: 6, 20, 21, 23, 24, 32, 33, 39, 46, 49.

Kap 5: 20, 22, 23, 24, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 52, 54, 56, 57, 62, 64, 72, 73, 75, 77, 79, 80, 83, 84.

Kap 8: 4, 5, 24, 36, 39, 41, 46, 64.

Kursvecka 4, 5 och 6:

Under dessa veckor studeras den abstrakt algebraiska strukturen *grupp*. Denna struktur har visat sig verka i bakgrunden hos många matematiska objekt. Viktiga begrepp är *delgrupp*, *ordning*, *multiplikationstabell*, *cyklisk grupp*, *sidoklass till delgrupp* och den viktiga *Lagranges sats* med vars hjälp studiet av grupper förenklas.

Vi studerar också *permutationer*. Det handlar om att beskriva omflyttningar av objekt. Viktigt är *cykelrepresentation* av permutationer, *multiplikation*, *dekomposition i tvåcykler* och begreppen *udda jämn permutation*.

Tillämpningar av abstrakt algebra finns inom teorin för *felkorrigering koder* och inom *kryptologin*. Vi kommer att få *RSA-krypteringen* förklarad och lära oss hur man konstruerar enkla felkorrigering koder. I samband med detta är begrepp som *avstånd* och *kontrollmatriser* fundamentala.

Under dessa veckor bör följande uppgifter räknas, antingen i skolan eller hemma:

Kap 2 i del II: 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 21, 23, 24, 25, 26, 34, 35, 36, 38, 39, 40.

Kap 3 i del II: 4, 5, 8, 9, 14, 17, 18, 19, 20, 29, 31, 34, 35, 37, 38, 40.

Kap 5 i del II: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 16, 20, 21, 51.

Kap 7: 32, 33, 34, 35, 72, 73.

Kursvecka 7 och 8:

Främst handlar dessa två veckor om *grafteori*. En graf består av *kanter* och *noder* och kan i tillämpningar ses som en beskrivning av samband mellan olika objekt. Viktiga begrepp är *valens*, *stig* och *cykel*, *eulerkrets*, *hamiltocykel*, *planär graf*, *Eulers formel*, *träd*, *matchning i bipartit graf* och *Halls bröllopsats*.

Under dessa veckor bör följande uppgifter räknas, antingen i skolan eller hemma:

Kap 6: 3, 14, 15, 16, 31, 39, 41, 42,50, 56, 62, 65, 68, 99, 100, 103, 104.

Kap 7.1 i del II: 1, 2, 7, 14, 15.

Kap 9.1-9.2 i del II: 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10.