

Matematiska Institutionen
KTH

NYTT

Kursprogram till kursen Diskret Matematik, 5B1118, för Media 1, vt2005.

Kursledare, föreläsare och examinator:

Olof Heden
Lindstedtsvägen 25 rum 3641
Tel:7906296 (hem: 08-716 80 34)
e-post: olohed@math.kth.se
Mottagningstid: efter överenskommelse.

Lektionsledare:

Grupp 1: Jonas Gustafsson.
Grupp 2: Christian Lundkvist.

Kurslitteratur:

Eriksson K. och Gavel H., Diskret matematik och diskreta modeller, Studentlitteratur 2002.
Eriksson K. och Gavel H., Diskret matematik, Fördjupning, Studentlitteratur 2003.

Kursinnehåll: Kursinnehåll framgår av föreläsningsplanen nedan.

Undervisningsform: Föreläsningar och lektioner.

Examination: Tentamensskrivning bestående av två delar, del A och del B. Del A består av sex 3-poängsuppgifter och del B av fyra 4-poängsuppgifter. För godkänt resultat krävs minst 20 poäng. Inga hjälpmedel är tillåtna vid tentamensskrivningen. Under kursens gång äger sex lappskrivningar rum. Godkänt resultat på lappskrivning nummer i ger att tre poäng får tillgodoräknas på uppgift i på ordinarie tentan och vid de två följande tillfällena till omtentamen.

UNDERVISNINGSPLAN

Föreläsningar, lektioner och lappskrivningar

Innehåll	Avsnitt
4/4 Kursintroduktion, Aritmetik, primtal och diofantiska ekvationer	3.1, 3.3
4/4 Talbaser, bevis av Aritmetikens fundamentalsats	3.2, 3.3.4.1
5/4 Övning på kapitel 3.1-3.3	
6/4 Modulär aritmetik	3.4
6/4 Modulär aritmetik forts. mängdlära	3.4.1, 2.1-2.5
7/4 Övning på 3.4 och 2.1-2.5	
8/4 Rekursion, induktion, funktion	2.6, 4.1-4.2, 8.2
11/4 Relationer, funktioner, kardinalitet	8
11/4 Övning på 2.6, 4.1-4.2, 8	
11/4 LAPPSKRIVNING NR 1 klockan 13.15-14.00	på kapitel 3
12/4 Multiplikationsprincipen, lite sannolikhetslära	5.1-5.3
13/4 Permutationer och urval	5.4-5.5
13/4 Övning på kapitel 5.1-5.5	
14/4 Postfacksprincipen, inklusion exklusion	5.6-5.7
15/4 Stirlingtal och andra uppdelningar	5.7-5.8
15/4 Övning på kapitel 5	
15/4 LAPPSKRIVNING NR 2 klockan 13.15-14.00	på kapitel 2 och 4
18/4 Grupper introduktion, exempel	2.1-2.1.3 i del II
19/4 Cykliska grupper, Lagranges sats	2.1.4-2.1.5 i del II
19/4 Övning på kapitel 2.1-2.1.5 i del II	
20/4 Isomorfa grupper, Permutationsgrupper	2.1.6-2.1.7, 5.1-5.1.2 i del II
20/4 Mer om permutationsgrupper	5.1.3-5.1.4 i del II
21/4 UNDERVISNINGEN ÄR INSTÄLLD	
22/4 LAPPSKRIVNING NR 3, tidpunkt meddelas senare	på kapitel 5
22/4 Repetition av avsnitten grupper och permutationer	
25/4 Felkorrigerande koder	3.1 i del II
25/4 Övning på kapitel 2.1.8 och 3.1 i del II	
27/4 Kryptering	3.2 i del II
29/4 Boolesk algebra	7.4 .1-7.4.3, 7.4.5
29/4 Övning på kapitel 3.2 i del II och 7.4	
29/4 LAPPSKRIVNING NR 4 klockan 13.15-14.00	på kapitel 2.1.1-2.1.3 i del II
2/5 Grafer, Eulerkretsar och Hamiltoncykler	6.1, 6.2, 6.4
4/5 Planära grafer	7.1 i del II
4/5 Övning på 6.1, 6.2 och 6.4 i del I och 7.1 i del II	
4/5 LAPPSKRIVNING NR 5 klockan 13.15-14.00	på kapitel 2 i del II
9/5 Träd	6.5-6.6
11/5 Halls bröllopsats	9.1 i del II
11/5 Övning på 6.5-6.6 i del I och 7.2 i del II	
11/5 LAPPSKRIVNING NR 6 klockan 13.15-14.00	på kapitel 3 och 5 i del II
13/5 Maximal matchning, alternerande stig	9.2 i del II
17/5 Repetition, reservtid	
17/5 Övning på 9.1-9.2 i del II	
18/5 Repetition, reservtid	

Rekommenderade övningstal och veckoöversikt:

Vecka 1:

Denna vecka handlar om elementär talteori och mängdlära. 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 algoritm* som också kan användas för att lösa den viktiga *diofantiska ekvationen* $ax + by = z$. Den *modulära aritmetiken* är mycket viktig i många tillämpningar.

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

Under denna vecka bör följande uppgifter räknas, antingen på övningstimmen eller hemma:

Kap 3: 2, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 22, 29, 30, 31, 35, 45, 46, 47, 48, 49, 54.

Kap 2: 9, 11, 13, 17, 31, 33, 34, 37.

Kap 4: 5, 9, 10, 11, 16, 17, 18, 19, 20, 45, 46, 47, 66.

Vecka 2:

Denna vecka ägnas främst åt *kombinatorik*. Där 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*.

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 på övningstimmen eller hemma:

Kap 5: 3, 4, 7, 9, 10, 13, 14, 16, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 43, 46, 47, 52, 54, 55, 56, 57, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 75, 77, 79, 80, 83, 84.

Kap 8: 4, 5, 21, 29, 32, 34, 36, 41, 63, 69, 79.

Vecka 3 och 4:

Under dessa veckor studeras den abstrakt algebraiska strukturen *grupp*. Denna struktur har visat sig ligga bakom många andra 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 under dessa veckor *permutationer*. Det handlar om att beskriva omflyttningar av objekt. Viktigt är *cykel representation* av permutationer, *multiplikation*, *dekomposition i tvåcykler* och begreppen *udda jämn permutation*.

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

Under dessa veckor bör följande uppgifter räknas, antingen på övningstimmen 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: 54, 55, 56, 66, 67, 69, 83, 91.

Vecka 5 och 6:

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 på övningstimmen eller hemma:

Kap 6: 9, 10, 11, 12, 24, 31, 33, 34, 47, 48, 49, 55, 56, 62, 67, 86, 92.

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.

Vecka 7:

Förutom en övning på grafer ägnas denna vecka åt repetition.