

Matematiska Institutionen
KTH

Rekommenderade övningstal och veckoöversikt till upplaga 1 av kursboken till SF1610:

Uppgifter ur ett gammal KursPM så veckonumren kanske inte stämmer.

Kursvecka 1 och 2:

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 tv tal använder man *Euklides algorit*m som också kan användas för att lösa den viktiga *diofantiska ekvationen* $ax + by = z$. Den *modulära aritmetiken* är mycket viktig i många tillämpningar.

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 dessa veckor bör följande uppgifter räknas, antingen i skolan 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.

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

Kursvecka 2 och 3:

Denna vecka ägnas 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*.

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.

Kursvecka 3, 4 och 5:

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 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: 54, 55, 56, 66, 67, 69, 83, 91.

Kursvecka 6 och 7:

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: 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.