

# Algebra (MED ÖVNINGAR TILL GAMLA BOKEN), vt 1 2012

**Kurschef:** Jonas Månsson, arbetsrum MH:348, tel: 046-2220538, e-post: [jonasm@maths.lth.se](mailto:jonasm@maths.lth.se)  
Träffas säkrast i samband med föreläsningar. Mottagningstid: måndagar 9.15 – 10.00 i MH:348.

**Litteratur:** *Hungerford: Abstract Algebra, an Introduction*, Saunders College Publishing 1990 eller senare.

Kursen omfattar kapitel 1–7, 10 (i 1997, 9 i 1990) och 12 samt kursivt appendix A–E och G.

**Hemsida:** En kurshemsida hittar du på adressen [www.matematikblogg.se](http://www.matematikblogg.se)

**Föreläsningar och övningar:** Tid och plats enligt överenskommelse som görs på introduktionsmötet (detta anslås sedan på hemsidan). Kursen går under hela våren och fortsätter i läsperiod vt 2.

## Preliminär plan för föreläsningarna:

Vecka 3. Aritmetik i  $\mathbf{Z}$ . Kongruens modulo  $n$ . (1.1–1.3, 2.1–2.2)

Vecka 4.  $\mathbf{Z}_p$  då  $p$  är primtal. Ringar. (2.3, 3.1–3.2)

Vecka 5. Ringisomorfi. Polynom med koefficienter i en kropp. (3.3, 4.1–4.3)

Vecka 6. Faktorisering av polynom. (4.4–4.6)

Vecka 7. Kongruens modulo  $p(x)$ . (5.1–5.3)

Vecka 8. Ideal. Kongruens modulo ideal. Kvotringar. (6.1–6.2)

Vecka 9. Primideal och maximalideal. Grupper. (6.3, 7.1–7.2)

## Program för övningarna:

**Anvisningar.** Uppgifterna hämtas ur läroboken. Övningarna där är försedda med bokstavskoder A–C. A-uppgifter är mestadels enkla rutinverifikationer avsedda att användas parallellt med inläsningen som hjälp vid instuderingen av ett avsnitt. Uppgifter märkta B är tillämpningar som också kräver viss egen tankeverksamhet. C-uppgifterna är av högre svårighetsgrad. — Kategoriindelningen är inte helt perfekt. Speciellt finns B-uppgifter som lika gärna kunde märkts såväl A som C.

Kursen i algebra är av sådan karaktär att räkneövningar av traditionellt slag ("räknestuga") inte är lämpliga, speciellt inte som deltagarna går i någon av de högre årskurserna. Övningsundervisningen läggs därför upp på ett annat och förhoppningsvis mer givande sätt. Efter föreläsningen skall deltagarna gå hem och studera det aktuella avsnittet och försöka lösa uppgifterna till övningen på egen hand. Själva undervisningen utgörs av diskussion av uppgifterna (i första hand koncentrerad till B-uppgifterna), samt repetition av teorin i anslutning till dessa. Här förutsätts studenterna delta, och de skall vara beredda att själva demonstrera sina lösningar på tavlan. Syftet med denna uppläggning är att koncentrera övningsundervisningen till de mer abstrakta delarna av kursen, medan enkla rutinräkningar överläts åt studenterna att göra på annan tid.

---

## Vecka 3

- Övning på heltalsaritmetik, primtal och räkning modulo  $n$ .

1.1 1, 2, 7

1.2 1aceg, 3, 4, 5, 7, 14, 15aceg, 19, 24, 28

1.3 1ac, 4, 6, 7, 10, 12a, 18, 20, 23, 26

2.1 1-6, 11, 14, 15, 20, 23, 26, 28

2.2 1abc, 2abc, 3, 5, 6, 8, 9a

---

## Vecka 4

- $\mathbf{Z}_n$  då  $n$  primtal. Ringar: definition och grundläggande egenskaper.

**2.3** 1, 2, 3, 4, 5

**3.1** 1-9, 15ab, 16, 17, 18, 21, 23, 24, 33, 36

**3.2** 1-4, 6, 8, 9, 12, 14, 16, 17, 18, 21, 22, 23

---

## Vecka 5

- Ringisomorfi. Polynom med koefficienter i en ring. Division, delbarhet. Primpolynom.

**3.3** 2-6, 7, 8, 9, 10, 14, 16, 17, 20, 23, 26, 34

**4.1** 1ac, 2, 5a, 7ac, 17, 18, 19

**4.2** 4, 5ace, 6ace, 13, 14, 15

**4.3** 1, 3a, 5, 7, 10, 12, 13, 16, 21

---

## Vecka 6

- Faktorsatsen. Faktorisering av polynom över  $\mathbf{Q}$ ,  $\mathbf{R}$  och  $\mathbf{C}$ .

**4.4** 1, 2ad, 4, 5, 6, 8, 12, 14, 17, 18, 23, 24, 28, 29

**4.5** 2, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 13, 14

**4.6** 2, 3a, 8

---

## Vecka 7

- Kongruens modulo polynom. Restklassringen  $F[x]/(p(x))$ .

**5.1** 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11

**5.2** 1, 3, 5, 7, 9, 10

**5.3** 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9

---

## Vecka 8

- Ideal i en ring. Kongruens modulo ideal. Kvotringar.

**6.1** 1, 2, 3, 4, 5ac, 7, 8, 9, 11, 13, 14a, 15, 17, 20, 21, 25, 27, 33, 35, 37, 38, 41

**6.2** 2, 3, 4, 5, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 22, 23, 28, 30, 33

---

## Vecka 9

- Primideal och maximalideal. Grupper: definition och grundläggande egenskaper.

**6.3** 1, 2, 3, 5, 8, 10, 11, 12, 13

**7.1** 1, 3, 5, 8, 9, 13, 15, 16, 17, 20, 21, 26, 27, 30

**7.2** 1-7, 9, 11, 12, 13, 17, 18, 21, 23, 25, 27, 28, 29, 31, 33

---