**Norges teknisk-
naturvitenskapelige universitet
Institutt for matematiske fag**

ØVING 5 — Høst 2004

TMA4140 DISKRET MATEMATIKK

Innarbeiding av begreper og enkle øvelser::
Plukk lette oppgaver fra 2.4-2.6 hvis du trenger ekstra trening.
Se på"Review Questions" side 113 i boka for repetisjon av kapitel 1.
4.3: 19, 32
4.4: 2, 6,

Leveres innen fredag 1/10-04 kl. 10.00:

1. Finn følgende ((a, b) betegner største felles divisor for a og b.)
   (a) $(1, 4)$
   (b) $(8, 1)$
   (c) $(7, 41)$
   (d) $(42, 5)$
   (e) $(432, 21)$
   (f) $(4321, 1234)$
2. For hver ligning, finn heltall s og t som løser ligningen.
   (a) $5s + 42t = 1$
   (b) $432s + 21t = 6$
   (c) $7s + 41t = 8$
   (d) $123456s + 654321t = 3$
3. Finn alle heltallspar (s, t) slik at s og t gir en løsning til ligningen $42s + 17t = 1$.
4. Regn ut 7^{89} **mod** 29.

5. Hvis mulig, finn en invers til

   (a) 19 modulo 23.
   (b) 38 modulo 19.
   (c) 123456 modulo 654321.
   (d) 5 modulo 42.
   (e) 42 modulo 5.

6. Finn en løsning for hver av ligningene under

   (a) $2x \equiv 4 \pmod{11}$.
   (b) $2x \equiv 5 \pmod{11}$.
   (c) $14x \equiv 3 \pmod{11}$.

7. Finn *alle* løsningene til $27x \equiv 14 \pmod 7$.

8. Finn en løsning til hvert av ligningssettene.

   (a)

$$\begin{aligned} x &\equiv 3 \pmod 7 \\ x &\equiv 2 \pmod{78} \end{aligned}$$

   (b)

$$\begin{aligned} x &\equiv 3 \pmod 7 \\ x &\equiv 2 \pmod 4 \\ x &\equiv 2 \pmod 9 \\ x &\equiv 5 \pmod{11} \end{aligned}$$

   (c)

$$\begin{aligned} 48x - 3y &\equiv 1 \ (\mathrm{mod} 23) \\ 3x + 45y &\equiv 3 \ (\mathrm{mod} 23) \end{aligned}$$

   (d) Finn *alle* løsningene til ligningssettene over.

Fra læreboka: 4.4: 8, 22

Ekstra underholdning:

1. Bevis Fermats lille setning.

2. Bevis at dersom m er et positivt tall og gcd $(a, m) = 1$, så er $a^{\phi(m)} \equiv 1 (mod\, m)$ der $\phi(m)$ er Euler *phi*-funksjon.

3. Finn et ligningssett av typen

$$\begin{aligned} x &\equiv a_1 \pmod{m_1} \\ x &\equiv a_2 \pmod{m_2} \\ &\vdots \\ x &\equiv a_n \pmod{m_n} \end{aligned}$$

   som ikke har noen løsning.

Fra læreboka: 4.4: 10, 20