

## Präsenzübungen zu Vertiefung Elementare Zahlentheorie

WS 2010/2011, Blatt 7

**Präsenzaufgabe 25.** (a) Construct an index table for the prime 19 and the primitive root 2.

(b) Use the index table to solve the following congruences:

$$x^{13} \equiv 16 \pmod{19}; \quad x^{12} \equiv 7 \pmod{19}; \quad x^{12} \equiv 10 \pmod{19}.$$

**Präsenzaufgabe 26.** For each prime  $p \leq 50$  determine the number of primitive roots modulo  $p$ .

**Präsenzaufgabe 27.** By exercise 24, 5 is a primitive root modulo 23. Starting with 5, construct all primitive roots.

**Präsenzaufgabe 28.** Determine all solutions of the following quadratic congruences:

(a)  $x^2 + x + 1 \equiv 0 \pmod{5}$ ;

(b)  $x^2 + x \equiv 0 \pmod{5}$ ;

(c)  $x^2 + x - 1 \equiv \quad \pmod{5}$ .