

- **Abgabeschluß:** Dienstag 28.11.2017, 14:00 Uhr
- **Präsentation in den Übungen:** Mittwoch 29.11.2017
- **Abgabeformat:** Sage1.zip / Aufgabe7.sws Aufgabe8.sws Aufgabe9.sws

Ein paar Richtlinien für die Abgabe der Sage-Aufgaben:

- Abgabe als Sage-Worksheet (Eine .sws-Datei pro Aufgabe)
- Sage ist ein interaktives Programm und die Programmierung von Ausgaberroutinen entfällt. Die Ergebnisse sollen in Variablen oder Listen abgespeichert werden und nicht mit Befehlen wie print oder printf ausgegeben werden.
- Wenn ein Objekt `a` den Typ `foo` hat, dann wird die Methode `.bar` nicht mit `foo.bar(a)` aufgerufen, sondern mit `a.bar()`. Die Onlinehilfe zur Methode ist aber sowohl mit `foo.bar?` als auch mit `a.bar?` zugänglich.
- **Achtung:** *Nicht* die SageMathCloud verwenden! Das dort verwendete Dateiformat ist nicht mit Sage kompatibel! Für die Übung bitte *ausschließlich* .sws-Dateien abzugeben.

#### 7. Primzahlen (4 Punkte)

- (a) Bestimme die Anzahl aller 6-stelligen Primzahlen mit den folgenden Verfahren und vergleiche die Laufzeiten (mit `cputime` oder `timeit`):
- Unter Verwendung einer `for`-Schleife und `Integer.is_prime()`.
  - Unter Verwendung einer `while`-Schleife und `Integer.is_prime()`.
  - Unter Verwendung einer `while`-Schleife und `Integer.next_prime()`.
  - Unter Verwendung von `prime_range`.
- (b) Modifiziere anschließend den Code jeweils so, daß eine Liste der Primzahlen erstellt wird.
- (c) Erstelle eine Liste aller 6-stelligen Primzahlzwillinge (d.h., Paare von Primzahlen  $(p, q)$ , sodaß  $q = p + 2$ ).

#### 8. Fließkommazahlen I (2 Punkte)

Werte beide Seiten der Identität (warum?)

$$\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x} = \frac{2x}{\sqrt{1+x} + \sqrt{1-x}}$$

numerisch für  $x = 10^{-12}, 10^{-13}, \dots, 10^{-16}$  aus und erkläre das Ergebnis. Mit wievielen Bits muß jeweils gerechnet werden, um ein gutes Ergebnis zu erhalten?

#### 9. Fließkommazahlen II (2 Punkte)

Extrahiere die 13787. Nachkommastelle der Zahl  $\xi = e + \pi$  in eine Variable vom Typ ZZ.

*Hinweis:* Je nach verwendeter Methode können dabei folgende Befehle hilfreich sein:

`Expression.n(...)`, `.integer_part()`, `Integer.digits()`, `str`.