

## Übungen zu M2, WS 12/13, M. Könenberg

**Aufgabe 25:** Berechnen Sie die ersten drei Ableitungen von  $f(x) = |x| \sin(x)$  als Distribution ab. ( Das heißt berechnen Sie die ersten drei Ableitungen von  $T_f$  ).

**Aufgabe 26:** Sei  $f(x) = \sin(\exp(x))$  für  $x \in \mathbb{R}$ . Ist  $f$  eine Schwartz-Funktion ? Ist  $f$  langsam wachsend ? Ist  $f$  (genau genommen  $T_f$ ) eine reguläre, temperierte Distribution ?

**Aufgabe 27:** Warum ist  $\frac{1}{x}$  keine reguläre, temperierte Distribution ? Der Prinzipalwert  $\mathcal{P}\frac{1}{x}$  von  $\frac{1}{x}$  ist folgende Distribution

$$T[\phi] = \lim_{\epsilon \rightarrow 0^+} \left\{ \int_{\epsilon}^{\infty} \frac{\phi(x)}{x} dx + \int_{-\infty}^{-\epsilon} \frac{\phi(x)}{x} dx \right\}.$$

Zeigen Sie, dass

$$T'_{\ln|x|} = T$$

gilt, d.h. als Distribution soll  $(\ln|x|)' = \mathcal{P}\frac{1}{x}$  gelten. Zeigen Sie außerdem, dass  $x \cdot T = 1$  gilt.