

Mathematische Methoden der Physik WS 19/20 – Übungszettel 14:

Universität Bielefeld
Jun.-Prof. Dr. S. Schlichting

Bearbeitung der Präsenzübungen am 28.01

1 Präsenzübungen:

1.1 Eigenschaften der Laplacetransformation

Sei $f(t)$ eine Funktionen deren Laplacetransform durch $L[f(t)](p) = F(p)$ gegeben ist. Bestimmen Sie die Laplacetransformationen der Funktionen

i) $g(t) = e^{kt} f(t)$

ii) $h(t) = t^n f(t)$ mit $n \in \mathbb{N}$

iii) Benutzen Sie das Resultat aus i) oder ii) um zu zeigen dass $L[t^n e^{kt}](p) = \frac{n!}{(p-k)^{n+1}}$

1.2 Inverse Laplacetransformation

Bestimmen Sie die inverse Laplacetransformation $f(t)$ der Funktion

$$F(s) = \frac{1}{(s+a)(s+b)}, \quad a \neq b$$

i) durch Partialbruchzerlegung und Verwendung bekannter Laplacetransformationen

ii) durch die explizite Integraldarstellung der inversen Laplacetransformation L^{-1}

iii) unter Benutzung des Konvolutionstheorems

1.3 Integro-Differentialgleichungen mittels Laplacetransformation

Bestimmen Sie die Lösung der Integro-Differentialgleichung

$$\partial_t \phi(t) + a^2 \int_0^t dt' e^{-2a(t-t')} \phi(t') = 0 \tag{1}$$

mit Anfangswert $\phi(t=0) = \phi_0$.