1 Aufgabe 11.3

Bestimmen und skizzieren Sie die Fourier-Transformierte der Funktion

$$E(x) = \begin{cases} \cos^2 \omega_p t & |t| < T \\ 0 & |t| > T \end{cases}$$

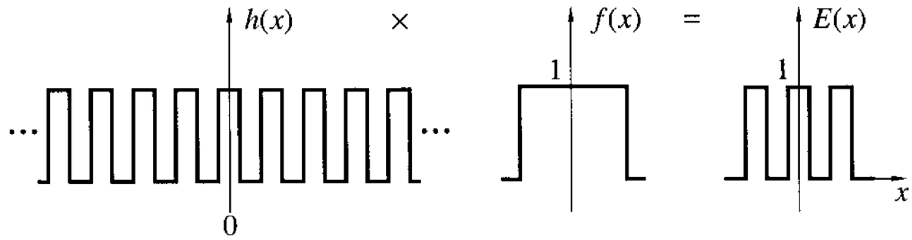
Welcher Form nähert sich die Funktion bei $T \to \pm\infty$

2 Aufgabe 11.19

Gegeben sei $f(x) \otimes h(x) = g(X)$. Wenn eine der Funktionen um einen Betrag x_0 verschoben wird, so ergibt sich $f(x - x_0) \otimes h(x) = g(X - x_0)$. Zeigen Sie dies.

3 Aufgabe 11.28

Abbildung zeigt einen eindimensionalen Ausschnitt des electrischen Feldes in der Ebene einer gitterförmigen Blende mit mehreren undurchsichtigen Streifen. Wir stellen uns vor, das elektrische Feld sei das Produkt aus einer periodischen Rechteckwelle $h(x)$ und einer Einheits-Rechteckfunktion $f(x)$. Skizzieren Sie das resultierende elektrische Feld im Fraunhofer-Bereich!



4 Aufgabe 11.30

Eine Blendenöffnung erzeuge ein fraunhofersches Beugungsmuster $E(Y, Z)$. Werden die Abmessungen der Öffnung in einer Weise geändert, dass aus der Blendenöffnungsfunktion $A(y, z)$ die Funktion $A(\alpha y, \beta z)$ wird, dann ist das Beugungsfeld gegeben durch

$$E'(Y, Z) = \frac{1}{\alpha\beta} E\left(\frac{Y}{\alpha}, \frac{Z}{\beta}\right).$$

Zeigen Sie dies.

5 Aufgabe 11.31

Zeigen Sie: für $f(t) = A \sin(\omega t + \epsilon)$ ist die Autokorrelation $C_{ff}(\tau) = (A^2/2) \cos \omega t$. Man erkennt, dass die Phaseninformation bei der Autokorrelation verloren geht.

6 Aufgabe 11.32

Wir betrachten einen einzelnen Spalt in y-Richtung; seine Breite sei gleich b. Die blendenöffnungsfunktion sei über dem Spalt konstant und betrage A_0. Wie sieht das beugungsfeld aus, wenn man den Spalt mit einer Kosinus-Amplitudenmaske abdeckt (apodisiert)? Damit erreicht man, dass die blendenöffnungsfunktion kosinusförmig von A_0 in der Mitte auf 0 bei $\pm b/2$ abfällt.