

A lyukas dob hangjai

Hagymási Imre, II. évf., ELTE TTK

Témavezető:

Cserti József egyetemi docens
ELTE Komplex Rendszerek Fizikája Tanszék

Ebben a dolgozatban egy koncentrikusan lyukas membrán sajátrezgéseit vizsgáljuk vegyes határfeltételek mellett, azaz belül Neumann-, kívül Dirichlet-határfeltételt alkalmazunk. Ez annak felel meg, hogy a belső perem nem rögzített, a külső pedig igen. A membrán sajátrezgéseit Helmholtz-egyenlet írja le. Egy biliárdban mozgó szabad részecske Schrödinger-egyenlete szintén Helmholtz-egyenletre vezet, tehát a szabad részecske energiaszintjei megfeleltethetők a dob sajátfrekvenciáinak. A dolgozat fő célja ezen energiaszintek állapotossűrűségének tanulmányozása, mivel ez az egyik kísérletileg legfontosabb mennyiség.

Meghatározzuk az állapotossűrűség integráljának a „sima” részét az ún. Weyl-formulát, amely körül az egzakt lépcsőfüggvény oszcillál. Az egzakt Green-függvény segítségével tanulmányozzuk a Weyl-formula magasabb rendű tagjait. A szemiklasszikus WKB-módszert alkalmazva közelítést adunk a teljes energiaspektrumra, s ez kiváló egyezést mutat a numerikusan egzakt eredményekkel.

A másik fő eredmény, hogy a lépcsőfüggvény szinguláris viselkedésére magyarázatot adunk, illetve kezdeti szakaszát leírjuk a WKB-módszer segítségével. Legjobb tudomásunk szerint a problémát ilyen határfeltételek mellett még nem vizsgálták.