

## Bakalářská práce Petra Červenky

# Solvable models described by onedimensional Dirac equation and their application in physics of graphene

### Oponentský posudek

Stručně řečeno úkolem studenta bylo prostudovat použití Darbouxovy transformace na konstrukci a řešení fyzikálně zajímavých systémů zejména grafenu.

Celkově lze říci, že práce je úctyhodná jak svým rozsahem, tak množstvím informací a výpočtů, které student musel zvládnout a použít. Výpočty, zejména ty týkající se Darbouxovy transformace jsou provedeny detailně, jak to u bakalářské práce má být.

Práce je napsána přehledně, relativně srozumitelně a relativně dobrou angličtinou i když občas se vyskytnou nejasné či nešťastné formulace, viz dále.

#### Komentáře a dotazy:

Str. 6 uprostřed: ... solvable for any  $E$  ... . Je tím myšleno pro všechny  $E$  či jakoukoliv pevnou  $E$ ? Tuším, že b) je správně.

Na straně 9 na konci kapitoly 2.3 je uvažována pro volnou částici též záporná energie. Co se tím míní?

V kapitole 2.4 pojednávající o částici v **nekonečné jámě** hned druhý odstavec začíná „ We will analyze the DT of a **free particle** model“, což čtenáře poněkud mate, zejména poté když skoro na konci se dočte „ .. it is complicated and we abandon it.“

Okolo laika potěší obrázky 2.1 na str.13 ilustrující obdržené potenciály a řešení, nicméně zasloužily by si větší formát. Navíc jsem nerozluštil symbol vpravo od nich.

Na straně 15 je zřejmý překlep  $k_0 = E_0^2$ .

Ve vzorci (3.8) a v dalším se označují sloupce matice jako spinory. Je pro to nějaký důvod?

Co je nehomogenní (a homogenní) část  $V_2$  ve vzorci 3.24?

Co reprezentují černé a bílé body v obrázku 4.2?

Je Zigzag ribbon na obrázku 5.1 zobrazena správně?

V kapitolách 4 a 5 o grafenu a nanoribbons není Darbouxova transformace zmíněna. Použije se někde?

## Závěr

Vzhledem k tomu, co bylo řečeno v úvodu tohoto posudku navrhuji po zodpovězení dotazů známku A - výborně.



Praha 9.8.2023

prof. RNDr. Ladislav Hlavatý, DrSc.  
FJFI ČVUT v Praze, katedra fyziky