

Тема 5:

Примене Шредингерове једначине: потенцијални степеник, јама и тунеловање

Апстракт:

Квантна механика је област физике која описује понашање микросвета – електрона, атома и других честица – где класични закони више не важе. Централно место у овој теорији заузима Шредингерова једначина, која омогућава да се израчуна вероватноћа наласка честице у простору и предвиди њено понашање у различитим физичким условима. У овом раду биће приказани основни принципи квантне теорије и физички смисао таласне функције, као и математички модел Шредингерове једначине.

Посебан нагласак стављен је на примену Шредингерове једначине у различитим типовима потенцијала, који представљају идеализоване, али веома корисне моделе у физици. Анализираће се кретање честице на потенцијалном степенику, у потенцијалној јами, као и тунеловање – један од најзанимљивијих квантних феномена, немогућ у класичној физици. На овим примерима приказује се како таласна природа материје доводи до појава као што су дискретни енергетски нивои, интерференција и ненадмашна улога вероватноће у опису света атомских размера.

Радни садржај:

1. Увод

- 1.1. Развој квантне физике
- 1.2. Ограничења класичне механике
- 1.3. Потреба за квантним моделом

2. Основе квантне механике

- 2.1. Таласно–честични дуализам
- 2.2. Де Бројева таласна дужина
- 2.3. Физички смисао таласне функције

3. Шредингерова једначина

3.1. Формулација стационарне и временске једначине

3.2. Веровања и ограничења модела

3.3. Нормализација и вероватноћна интерпретација

4. Решења Шредингерове једначине у једноставним потенцијалима

4.1. Потенцијални степеник

4.2. Потенцијална јама (бесконачна и коначна)

4.3. Квантно тунеловање

5. Физичке импликације и тумачење резултата

5.1. Дискретни енергетски нивои

5.2. Пролазност и одбијање таласа

5.3. Улога вероватноће у квантној механици

6. Увод у квантну теорију поља (КТП)

6.1. Ограничења Шредингерове једначине (релативистичка и вишечестична физика)

6.2. Зашто је потребан појам поља

6.3. Основна идеја КТП – честице као узбуђења поља

Закључак

Литература