

عبد الله موسى

# الميكانيك الكوانتي

الجزء الأول



ديوان المطبوعات الجامعية

الجزء الأول



1-531-45-1/1

موسى

# الميكانيك الكوانتي

## الجزء الأول

ديوان المطبوعات الجامعية  
الجزء الأول

## الفهرس

### 1 مقدمة

### الفصل الأول الأسس التجريبية للميكانيك الكوانتي

- 1- اشعاع الجسم الأسود 4
- 2- الطاقة الكهربائية ( قانون رايلي - جينس ) 7
- 3- قانون بلانك 18
- 4- الفعل الكهروضوئي 22
- 5- الخواص الجسيمية للضوء ( الفوتونات ) 25
- 6- فعل كومبتون 28
- 7- تكميم الجمل الذرية 31
- 8- الازدواج الجسيمي - الموجي 37
- 9- علاقة دو بروي 46
- 10- مبدأ تراكم الحالات 50
- 11- التأويل الاحصائي للتابع الموجي 52
- 12- الحزم الموجية 55
- 13- تبعثر الحزم الموجية 61
- 14- الفوارق الأساسية بين قوانين الفيزياء الكوانتية والكلاسيكية 64
- مسائل 68

### الفصل الثاني الأسس الرياضية للميكانيك الكوانتي

- 15- الفضاء الخطي نوني الأبعاد 72
- 16- فضاء اقليدس نوني الأبعاد 77
- 17- جبر المصفوفات 82
- 18- رموز ديراك 90

- 19- المؤثرات الخطية 96
- 20- تمثيل المؤثرات الخطية بمصفوفات 113
- 21- تبديل التمثيل 118
- 22- الأشعة الذاتية والقيم الذاتية 124
- 23- الجمل الكاملة للمؤثرات المتبادلة 133
- 24- فضاء هيلبرت 136
- 25- الجداء التينسوري لفضاءات الحالة 142
- 26- مسائل 150
- الفصل الثالث - الموضوعات الأساسية للميكانيك الكوانتي**
- 26- وصف حالة الجملة 164
- 27- قياس المقادير الفيزيائية 169
- 28- مبدأ التراكب الخطي ومعناه الفيزيائي 180
- 29- القيمة المتوسطة لمتحول ديناميكي والانحراف التبريعي المتوسط 189
- 30- علاقة عدم التعيين 193
- 31- قواعد التكمية 197
- 32- المعادلات الديناميكية للميكانيك الكوانتي 201
- 33- لوحات التمثيل المختلفة 204
- 34- بعض خواص معادلة شرودينغر 206
- 35- مؤثر التطور مع الزمن 208
- 36- الانتقال من لوحة شرودينغر الى كل من لوحتي هايزنبرغ والتأثير المتبادل 212
- 37- مؤثر الكثافة 218
- مسائل 234

## الفصل الرابع الميكانيك الكوانتي في التمثيلات المختلفة

- 38- صياغة الميكانيك الكوانتي في تمثيل ما F أعضاء التمثيل 240
- 39- التمثيل الاحداثي 246
- 40- معادلة شرودينغر في التمثيل الاحداثي . كثافة وتيار الاحتمال 252
- 41- نظرية ارينفست 256
- 42- التمثيل الاندفاعي 263
- 43- التمثيل الطاقوي 267
- 44- علاقة عدم تعيين الطاقة 274
- مسائل 278

## الفصل الخامس المسائل أحادية البعد

- 45- زوجية الحالة 285
- 46- حل معادلة شرودينغر لجسيم حراً 293
- 47- الخواص العامة للحركة أحادية البعد 297
- 48- عاملا الانعكاس والعبور 310
- 49- الكمونات المربعة 314
- 50- الجدار الكموني 317
- 51- الحاجز الكموني 323
- 52- الحالات المقيدة لجسيم واقع في حفرة كمونية 327
- مسائل 335

## الفصل السادس المهتز التوافقي أحادي البعد

- 53- المهتز التوافقي في الميكانيك الكلاسيكي 346
- 54- الخواص العامة لهاميلتونيان المهتز التوافقي 349

350 55- تعيين القيم الذاتية للهاميلتونيان

358 56- الحالات الذاتية للهاميلتونيان

360 57- فعل المؤثرات المختلفة

365 58- القيمتان المتوسطتان والانحرافان التربيعيان لـ  $X$  و  $P$

366 59- خواص الحالة الأساسية

370 60- تطور القيم المتوسطة مع الزمن

372 61- التوابع الموجية الموافقة للحالات المستقرة

376 62- حل معادلة شرودينغر في التمثيل الاحداثي

382 63- حل معادلة شرودينغر في التمثيل الاندفاعي

384 64- المهتز التوافقي في لوحة هاريزنبرغ

385 - مسائل

398 الفهرس

والله ربك معك  
فيمع لجانا تله يلمعنا ناهو  
بناهم - نهمه ن: فونهمه قه لسا