بيلوريسكي

أيانت

وزارة التعليم والبحث العلمي
المكتبة الجامعية
المركز الجامعي بالبليدة

دروس الميكانيك الكوانتي

ترجمة: أحمد بوسنة

ديوان المطبوعات الجامعية
الجزائر

1-531-25-1

ن. 5

الفهرس

الفصل الأول : مدخل الى الظواهر الكوانتية 9

1 - أزمة الفيزياء التقليدية 9

2 - نظرية بلانك 10

3 - الفوتون ، مسلمات بوهر 13

4 - مكانيك بوهر وسوميرفيلد 16

5 - بعض التطبيقات 18

- البئر المستطيل اللامتناهي العمق.
- الجسم المحجوز داخل علبة متوازية الأضلاع.
- الحركة الدائرية المنتظمة

6 - ذرة الهيدروجين 21

7 - مبدأ الارتياب 25

8 - علاقة الارتياب الرابعة 27

9 - موج دوبروغلي المقرون 29

10- التفسير التموجي لمبدأ الارتياب 32

11- الخاتمة 33

مسائل : 34

الفصل الثاني : المؤثرات الخطية التابعية 35

1 - تعاريف ، أمثلة 35

2 - عمليات على المؤثرات 36

3 - المؤثر النائب والمؤثر الهرميتي 38

4 - مبدِّل مؤثرين 40

5 - التمثيلات 41

6 - القيم والتوابع الخاصة 43

مسائل : 46

الفصل الثالث : 47

1 - مفهوم الحالة الديناميكية 47

2 - التابع الموجي 49

3 - مبدأ الانضمام الخطى للحالات 52

4 - احتمال الحضور 5 4
5 - المتغيرات الديناميكية 56
6 - مبدأ التحليل الطيفي ، القيمة الوسطية 58
7 - المتغيرات الديناميكية المتوافقة القياس بدقة 61
8 - موضع وكمية حركة جسيم 62
- الاحداثيات
- كميـة الحركة
- حالة جملة من عدة جسيمات
9 - علاقات التبادل الاساسية 56
10- المؤثرات الواصفة لمتغيرات ديناميكية اخرى 67
11- الطاقات الحركية والكامنة . الهاميلتوني . معادلة شرودينغار 70
12- تطبيقات اولى 72
13- العبارة الكمية لمبدأ الارتياب 75
مسائـــل : 77
الفصـل الرابـع : 79
1 - عموميـــــات 79
2 - مناقشة البئر ، الحالات المرتبطة 80
3 - مناقشة هندسية 82
4 - دراسة تقطعات الكمون 86
- حالة التقطعات المنتهية
- حالة الجدار كامل الانعكاس
5 - الآبار المتناظرة وانصاف الآبار 87
6 - مثال البئر المستطيل 88
7 - الهزاز التوافقي (البئر المكافىء) 91
8 - مسائل الحالات اللامرتبطة 97
9 - حالة البئر المستطيل 101
10- مفعول النفق
- الحاجز المستطيل
- الحاجز السميك ذو الشكل الكيفي
مســـائل : 107

الفصل الخامس : الطرق التقريبية : 111
1 - حساب الاضطرابات في الحالة اللامنحلة 111
2 - مثال الهزاز اللاتوافقي 114
3 - حساب الاضطرابات في الحالة المنحلة 116
4 - طريقة التغيرات 119
5 - أساس الطريقة : L.C.A.O 121
مسائل : 123
الفصل السادس : العزوم الحركية : 125
1 - تكميم العزم الحركي 125
2 - الأساس $\mathcal{E}(\propto, J, M)$ 128
3 - العزوم المدارية : 130
- حالة جسيم واحد
- حالة جملة من عدة جسيمات
- العزم المداري والطاقة الحركية لجسيم
4 - التوابع الكروية 133
5 - خواص التوابع الكروية 137
6 - الدوار الخطي الصلد 138
7 - سبين جسيم 140
8 - تركيب عزمين حركيين 142
9 - الدورانات اللامتناهية الصغر 144
10- سويات ذرة حرة 145
مسائل : 147
الفصل السابع : حركة جسيم في حقل مركزي 149
1 - حل معادلة شرودينغار 149
2 - مناقشة سويات البئر الكموني ذي شعاع الفعل المنتهي 152
3 - الذرة شبيهة الهيدروجين 155
4 - النظرية التقريبية للذرات القلوية 159
5 - البنية الدقيقة لسويات الذرات القلوية 162
6 - البئر المستطيل اللامتناهي العمق 164
7 - تصحيح السحب 166

مسائل 168
الفصل الثامن : مسائل التطور مع الزمن : 171
1 - معادلة التطور لشرودينغار 171
2 - معادلة تطور القيم الوسطية 172
3 - معادلة تطور التمثيلات 174
4 - الجمل المحافظة 176
5 - حساب الاضطرابات في مسائل التطور 178
6 - قاعدة الذهب لفيرمي 179
7 - حالة اضطراب تابع عشوائي استقراري للزمن 183
8 - الذرة الموضوعة داخل اشعاع متساوي الحرارة.
العيورات المستحثة 184
9 - العيورات التلقائية 187
- بشرط الصحية
- حالة السويات المنحلة
10- اضطرابات التابع الجيبي للزمن 190
11- قانون التيار 193
مسائل : 197
الفصل التاسع : الجمل ذات الجسيمات المتطابقة : 200
1 - اليوزونات والفيرميونات 200
2 - حالة الفيرميونات ؛ محدد سلاتر؛ مبدأ باولي 202
3 - جملة الكترونين (دون تزاوج سبيني - مداري) 204
4 - سويات ذرة الهيليوم 207
أ - التشكيلة الاساسية
- طريقة الاضطرابات
- طريقة التغيرات
ب - التشكيلة الثائرة (2s) (1s)
مسائل : 214
الفصل العاشر : الانتشار بمركز قوي : 215
1 - مدخل 215
2 - نظرية تمهيدية رياضية 218

3 - تقريب يورن 219
4 - دراسة معادلة شرودينغار باستعمال الاحداثيات الكروية 220
5 - حساب $f(\Theta)$ 223
6 - حالة السرعات الضعيفة 225
مسائل : 231
الملحق أ ـ كثيرو الحدود الغير المعممة : 233
التطبيق على حل معادلة شرودينغار لذرة هيدروجينويدة 233
1 - كثيرو الحدود الغير المعممة (طريقة التابع المولِّد)
2 - كثيرو الحدود $L_P(x)$ 234
3 - حل معادلة شرودينغار لذرة هيدروجينويدة 235
الملحق ب ـ معلومات عن نظرية التوابع العشوائية : 238
1 - مدخـــل 238
2 - التوابع العشوائية الاستقرارية، الإرغودية 239
3 - تابع التعالق 240
4 - الكثافة الطيفية 241
5 - مفعول مؤثر مرشح على تابع عشوائي 242
حلول المسائل : 245
الفصل الاول 245
الفصل الثاني 247
الفصل الثالث 248
الفصل الرابع 251
الفصل الخامس 261
الفصل السادس 270
الفصل السابع 274
الفصل الثامن 282
الفصل التاسع 294
الفصل العاشر 297
المراجع العامة 305
المصطلحـــات 306