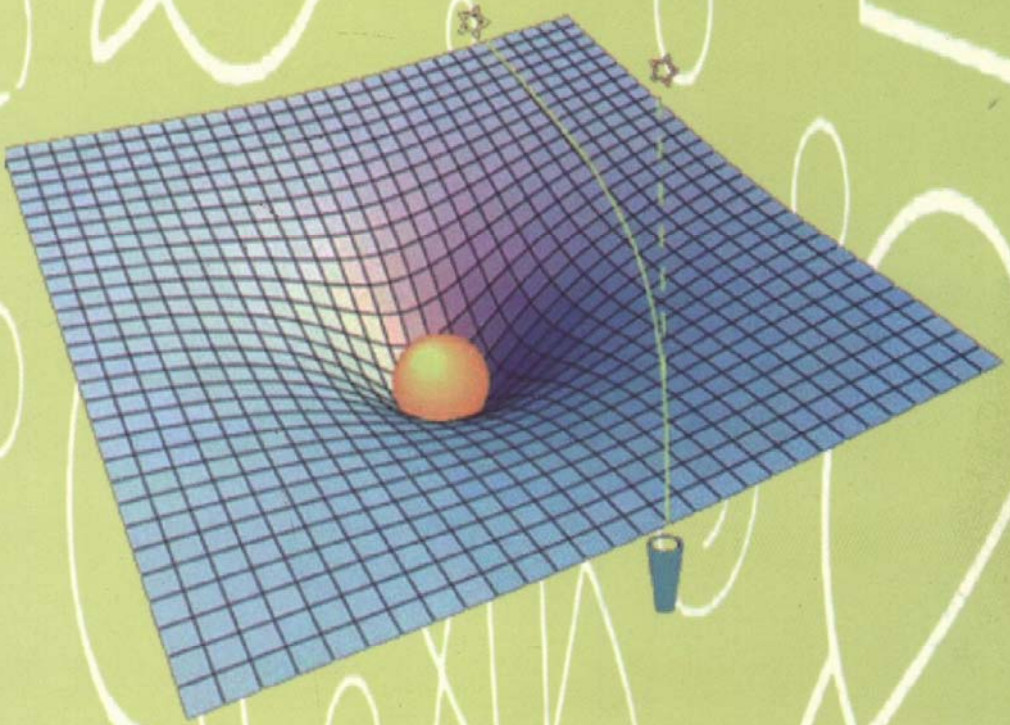
عبد المجيد معيرش

رؤية
فيزيائية لنظرية النسبية الخاصة
مع
مراجعة عامة للميكانيك الكلاسيكي



ديوان المطبوعات الجامعية

الفهرس

المقدمة العامة..... 05

الفصل الأول مراجعة عامة للميكانيك الكلاسيكي..... 07

مقدمة..... 07

مدخل عام للميكانيك الكلاسيكي..... 07

الجسيم المعزول..... 08

النقطة المادية..... 08

كمية الحركة..... 08

نظرة عامة للميكانيك الكلاسيكي..... 09

القانون الأول من قوانين نيوتن (مبدأ العطالة)..... 09

القانون الثاني من قوانين نيوتن (المبدأ الاساسي للتحريك)..... 10

القانون الثالث من قوانين نيوتن (مبدأ الفعل ورد الفعل)..... 11

قوانين الانحفاظ في الميكانيك الكلاسيكي..... 13

مبدأ انحفاظ العزم الحركي..... 14

مبدأ انحفاظ الطاقة الميكانكية..... 14

مبدأ انحفاظ كمية الحركة..... 15

النسبية الكلاسيكية..... 15

المسافة الكلاسيكية..... 17

الحركة الكلاسيكية لجملة مركز الكتل..... 18

الكتلة المختصرة..... 20

الفصل الثاني المدخل العام لنظرية النسبية الخاصة..... 25

مقدمة..... 25

مبررات ظهور نظرية النسبية الخاصة..... 25

تجارب البحث في فرضية الاثير..... 26

العلاقة بين الزمن الذاتي و الزمن اللاذاتي الموافق له..... 58
تحقيقات فيزيائية تجريبية..... 59
ج- تحويل السرعات النسبية..... 60
الفترة الزمانية- المكانية في الحالة النسبية..... 63
تصنيف الفترة الزمانية-المكانية:..... 66
أ- دراسة الفترة الزمانية- المكانية من النوع المكاني..... 66
ب- دراسة الفترة الزمانية- المكانية من النوع الزمني..... 67
ج- دراسة الفترة الزمانية-المكانية من النوع الضوئي..... 68
العلاقة بين الزمن الذاتي والزمن اللاذاتي انطلاقا من الفترة الزمانية المكانية..... 69
الأشعة الرباعية في فضاء Minkowsk..... 70
الشعاع الموجي الرباعي..... 73
ظاهرة حيود الضوء..... 75
تمدد الكون..... 77
مفعول Doppler العرضي..... 78
الشعاع الرباعي للسرعة في فضاء Minkowski..... 79
الفصل الرابع الدراسة الديناميكية لنظرية النسبية الخاصة..... 81
مقدمة..... 81
كمية الحركة في الديناميك النسبي..... 81
الكتلة في الحالة النسبية..... 84
الطاقة في الحالة النسبية..... 85
التكافؤ بين الكتلة و الطاقة..... 87
الشعاع الرباعي للطاقة-كمية الحركة..... 89
الجسيمات ذات كتل السكون المعدومة..... 92
القوة في النسبية الخاصة..... 94

الصفة الجسيمية للضوء..... 98
1-مفعول Compton..... 98
2-المفعول الكهروضوئي..... 102
دراسة التصادم من الناحيتين الكلاسيكية و النسبية..... 103
التعريف الكلاسيي للتصادم..... 103
التعريف الميكروسكوبي للتصادم..... 104
أنواع التصادم..... 104
- التصادم المرن..... 104
- التصادم اللامرن..... 105
- التصادم اللين..... 105
قوانين الانحفاظ..... 106
جملة مركز الكتل في الخالة النسبية..... 106
الفصل الخامس التحليل التنسوري..... 109
مقدمة الفصل الخامس..... 109
المبررات الفيزيائية لظهور المفاهيم التنسورية..... 109
المركبات المعاكسة و الموافقة التغير..... 110
مترية الفضاء..... 111
مترية الفضاء الكلاسيكي ثلاثي البعد..... 112
الجداء السلمي التنسوري..... 113
مترية فضاء Minkowski رباعي البعد..... 114
مترية الفضاء المعكوسة..... 116
مفهوم التنسور..... 117
عمليات تنسورية..... 119
مؤثر الاشتقاق في فضاء Minkowski..... 120
مؤثر الدلومبارسيان في فضاء Minkowski..... 121

الصيغة التنسورية للفترة الزمانية-المكانية..... 122
الفصل السادس تطبيقات فيزيائية نموذجية..... 125
التمربن الأول..... 125
التمربن الثاني..... 128
التمرين الثالث..... 131
التمرين الرابع..... 132
التمرين الخامس..... 133
التمرين السادس..... 135
التمرين السابع..... 136
التمرين الثامن..... 139
التمرين التاسع..... 144
التمرين العاشر..... 145
التمرين الحادي العاشر..... 149
محطات هامة في حياة البيرت اينشتاين..... 151
المراجع..... 153
الفهرس..... 155