

РЕФЕРАТЫ СТАТЕЙ, ПОМЕЩЕННЫХ В ВЫПУСКЕ

PACS: 04.60.-m; 11.25.-w

О физике на планковских расстояниях. Струны и симметрии. Прохоров Л. В. Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2012. Т. 43, вып. 1. С. 5.

В работе исследуется проблема появления симметрий в ранее предложенной модели Вселенной (3-мерная сеть, построенная из струн и помещенная в термостат). Вводится число, позволяющее оценить сравнительную вероятность изменения распределения Гиббса (или его неравновесного аналога) под действием случайных сил. Формулируется принцип максимальной устойчивости (ПМУ), согласно которому в природе реализуются наиболее устойчивые распределения. Обсуждается природа калибровочной симметрии и суперсимметрии. Согласно ПМУ выделенными оказываются группы внутренних симметрий $SU(5)$ и $SU(3)$. Показано, что в рамках предлагаемой модели естественным образом появляется обобщенная модель Калуцы–Клейна–Манделя–Фока, объединяющая гравитацию и поля Янга–Миллса. Приведен состоящий из тридцати пунктов список следствий из данной модели, составляющих основу современной физики (классическая гамильтонова механика, квантовая механика, калибровочные симметрии, внутренние симметрии и т. д.).

Табл. 2. Библиогр.: 28.

PACS: 12.10.Dm

Изотопическое представление Фолди–Ваутхайзена и киральная симметрия. Незнамов В. П. Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2012. Т. 43, вып. 1. С. 33.

Вводится изотопическое представление Фолди–Ваутхайзена, в котором получены уравнения для массивных взаимодействующих фермионных полей. В случае, когда гамильтониан взаимодействия коммутирует с матрицей γ^5 , эти уравнения обладают киральной инвариантностью независимо от наличия или отсутствия массы у фермионов. В изотопическом представлении Фолди–Ваутхайзена сохраняются векторный и аксиальный токи независимо от массы фермионов. В дираковском представлении аксиальный ток сохраняется лишь в случае безмассовых фермионов. В изотопическом представлении Фолди–Ваутхайзена основное состояние фермионов (вакуум) оказывается вырожденным, и в связи с этим существует возможность спонтанного нарушения четности (P -симметрии). В качестве примера рассмотрено построение кирально-симметричной квантовой электродинамики в изотопическом представлении Фолди–Ваутхайзена. В низайших порядках теории возмущений рассчитан ряд физических

процессов. Конечные результаты расчетов совпадают с результатами стандартной теории квантовой электродинамики.

Ил. 9. Библиогр.: 11.

PACS: 12.10.Dm

Стандартная модель в изотопическом представлении Фолди–Ваутхайзена без бозонов Хигса в фермионном секторе. *Незнамов В. П.* Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2012. Т. 43, вып. 1. С. 70.

Сформулирована Стандартная модель с массивными фермионами в изотопическом представлении Фолди–Ваутхайзена. $SU(2) \times U(1)$ -инвариантность теории в этом представлении не зависит от наличия или отсутствия массы у фермионов, и, следовательно, отсутствует необходимость введения взаимодействия бозонов Хигса с фермионами. Исследована возможная связь спонтанного нарушения четности в изотопическом представлении Фолди–Ваутхайзена с составом элементарных частиц «темной материи».

Библиогр.: 7.

PACS: 04.12.13

Геометрия, физика и феноменология модели Рэндалл–Сундрума. *Боос Э. Э., Буничев В. Е., Волобуев И. П., Смоляков М. Н.* Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2012. Т. 43, вып. 1. С. 82.

Обсуждаются геометрия и физика модели Рэндалл–Сундрума с двумя бранами, при этом особое внимание уделяется ее феноменологически приемлемому стабилизированному варианту. Для этой модели построен лагранжиан второй вариации, рассмотрена его калибровочная инвариантность, выведены и расцеплены уравнения движения и явно выделены физические степени свободы. Для стабилизированной модели подробно обсуждаются ее возможные феноменологические проявления в экспериментах на коллайдерах Тэватрон и ЛНС в случаях, когда энергия в системе центра масс ниже или выше порога рождения первого тензорного резонанса Калуцы–Клейна.

Табл. 1. Ил. 9. Библиогр.: 86.

PACS: 11.10.St; 11.10.Lm; 11.15.Tk; 12.31Mk; 12.38.Aw; 12.38.Qk; 12.39.Ki; 12.39.-x; 12.40.Yx; 14.40.-n

Спектр адронов и инфракрасно-конечное поведение бегущей константы КХД. *Ганболд Г.* Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2012. Т. 43, вып. 1. С. 156.

Исследовано поведение эффективной связи КХД α_s в области низкой энергии с помощью спектра мезонов основного состояния в рамках релятивистской квантово-полевой модели с аналитическим конфаинментом кварков и глюонов. Спектры кварк-антикварковых и двухглюонных связанных состояний определяются с помощью главного уравнения, похожего на лестничное приближение Бете–Солпитера. Найдено новое, независимое и специфическое инфракрасно-конечное поведение эффективной связи КХД в области энергии ниже 1 ГэВ. Извлечена, в частности, инфракрасно-фиксированная точка $\alpha_s(0) \simeq 0,757$ при значении шкалы конфаинмента $\Lambda = 345$ МэВ.

Получена новая, независимая и аналитическая оценка массы низшего состояния глюбола. В качестве приложения вычислены также массы некоторых промежуточных и тяжелых мезонов и постоянные слабых распадов легких мезонов. С минимальным набором параметров модели (массы кварков m_f и Λ) получены численные результаты, которые находятся в разумном согласии с экспериментальными данными в широком диапазоне энергии $\sim 0,1-10$ ГэВ. Показано, что глобальные свойства некоторых низкоэнергетических феноменов могут быть объяснены разумно в рамках простой релятивистской квантово-полевой модели, если корректно учесть структуру симметрии кварк-глюонного взаимодействия в области конфайнмента и использовать простые формы пропагаторов в режиме адронизации. Предложенная модель может служить приемлемой основой для одновременного описания различных областей низкоэнергетической физики частиц.

Табл. 2. Ил. 13. Библиогр.: 118.

PACS: 29.20.db; 29.40.Gx; 29.40.Mc; 29.40.Vj; 29.40.Wk; 25.43.+t; 14.65.Na

Некоторые свойства топ-кварка, измеренные в $p\bar{p}$ -столкновениях на CDF-детекторе при $\sqrt{s} = 1,96$ ТэВ. Флягин В. Б., Глаголев В. В. Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2012. Т. 43, вып. 1. С. 208.

В обзоре рассматриваются важные свойства топ-кварка. Топ-кварк распадается до адронизации, и информация о его спине передается непосредственно продуктам его распада. Поэтому структура слабого взаимодействия исследуется посредством измерения фракций спиральности, f , W -бозона — продукта распада топ-кварка. Другие исследования: поиск присутствия $V + A$ -взаимодействия, поиск экзотического заряда топ-кварка $-4/3$ и $t\bar{t}$ -резонансов (все они пока не были найдены в экспериментах) — свидетельствуют против выхода за пределы Стандартной модели.

Табл. 10. Ил. 15. Библиогр.: 68.

PACS: 03.30.+p; 32.60.+i

Прецессия Томаса для спина и стержня. Степанов С. С. Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2012. Т. 43, вып. 1. С. 246.

Получены дифференциальные уравнения, описывающие поворот стержня и прецессию собственного момента импульса гироскопа, движущихся по криволинейной траектории. Рассмотрены различные примеры такого движения. Полученные уравнения отличаются от известной формулы Томаса, если интерпретировать ее как поворот неинерциальной системы отсчета относительно лабораторной системы. Связано это с тем, что координатные оси движущейся системы отсчета в общем случае неортогональны для неподвижных наблюдателей. При изменении скорости их ориентация изменяется не только в результате вигнеровского вращения, но и в силу лоренцевского сокращения длины. Выполнен совместный учет этих эффектов. Показано, что векторы, связанные с различными физическими величинами, изменяются различным образом при движении неинерциальной системы отсчета. Поэтому кинематические уравнения, описывающие изменение этих векторов, относительно лабораторной системы отсчета оказываются различными.

Ил. 10. Библиогр.: 20.