

Баллы по физике

Лекция 10 баллов = 5б. + 5б. (посещение + активность)

Лабы 25 баллов = 20 б. + 5 б. (выполнение 5 работ)

СРС 15 баллов (3 теста)

Др. в. д. 15 баллов = 10 б. + 5 б. (эссе + выступление)

Экзамен 35 баллов

Допуск -- 20 баллов

Отл от 90 баллов

Хор от 70 до 90 баллов

Удв от 51 до 70 баллов

3 теста, за неделю до преддипломной
Сочинение до 1 ноября
4 лабы можно выполнить до 1 декабря

Электромагнитное поле как физическая система

Основные этапы развития
представления о
материальности:

Классическая механика
↓
Квантовая механика
↓
Теория квантовых полей

Квантовая теория поля

Квантовая теория поля --- раздел физики, изучающий поведение квантовых систем с бесконечно большим числом степеней свободы --- квантовых полей; является теоретической основой описания микрочастиц, их взаимодействий и превращений

←
поле как на
непрерывно
распределённый
в пространстве объект

→
с каждой материальной
частицей оказалось связано
новое поле --- поле
амплитуд вероятности

единые физические объекты --- квантовые поля в 4-мерном пространстве-времени

У нас нет возможности проводить измерения в прошлом и будущем (в теории возможно)

Стандартная модель (СМ) --- теоретическая конструкция в физике элементарных частиц, описывающая электромагнитное, гравитационное, слабое и сильное взаимодействие всех элементарных частиц.

The diagram illustrates the Standard Model of particle physics, enclosed in a large horizontal oval. On the left side of the oval is the label "СМ". In the upper center, a rectangular box contains the text "5 бозонов". In the lower center, a larger rectangular box contains the text "12 фундаментальных частиц --- фермионов", with "6 лептонов" on the left and "6 кварков" on the right.

поколения		I	II	III		
масса →		$\approx 2,3 \text{ МэВ/с}^2$	$\approx 1,275 \text{ ГэВ/с}^2$	$\approx 173,07 \text{ ГэВ/с}^2$	0	$\approx 126 \text{ ГэВ/с}^2$
заряд →		$2/3$	$2/3$	$2/3$	0	0
спин →		$1/2$	$1/2$	$1/2$	1	0
КВАРКИ		u верхний	c очарованный	t истинный	g глюон	H бозон Хиггса
		$\approx 4,8 \text{ МэВ/с}^2$ $-1/3$ $1/2$	$\approx 95 \text{ МэВ/с}^2$ $-1/3$ $1/2$	$\approx 4,18 \text{ ГэВ/с}^2$ $-1/3$ $1/2$	0 0 1	
		d нижний	s странный	b прелестный	γ фотон	
ЛЕПТОНЫ		$0,511 \text{ МэВ/с}^2$ -1 $1/2$	$105,7 \text{ МэВ/с}^2$ -1 $1/2$	$1,777 \text{ ГэВ/с}^2$ -1 $1/2$	$91,2 \text{ ГэВ/с}^2$ 0 1	
		e электрон	μ мюон	τ тау	Z Z бозон	
		$<2,2 \text{ эВ/с}^2$ 0 $1/2$	$<0,17 \text{ МэВ/с}^2$ 0 $1/2$	$<15,5 \text{ МэВ/с}^2$ 0 $1/2$	$80,4 \text{ ГэВ/с}^2$ ± 1 1	
	ν_e электронное нейтрино	ν_μ мюонное нейтрино	ν_τ тау нейтрино	W W бозон		
					КАЛИБРОВОЧНЫЕ БОЗОНЫ	

Спин — внутренняя характеристика частицы, которая отвечает за ориентацию.

Он может изменяться, но для этого нужно совершить взаимодействие с большим количеством энергии. Не имеет отношения к физическому движению.

Когда мы имеем совокупность кардинальных изменений частиц, окружающее пространство изменяется.

- Масса — это энергетическая характеристика.
- Все три энергетические характеристики называются как свойства объекта — сколько их противен.
- Направление как характеристика в квантовом пространстве не существует.

Глюон и фотон отличаются цветом. Кроме того, глюоны способны нести меньшее количество энергии, чем фотоны.

Частицы с нулевым зарядом проходят тем, что для них практически нет преград. Они проходят любой объект насквозь и выходят из него не мешая. При этом частицы несут на себе заряд, часть которого впоследствии задерживается в объекте, сквозь который 0-частица прошла. Это излучение перерабатывается и объект начинает буквально светиться. Если человек светится, это первый признак мутной болезни.

Стандартная модель

Бозоны --- это частицы, которые переносят взаимодействие между частицами.

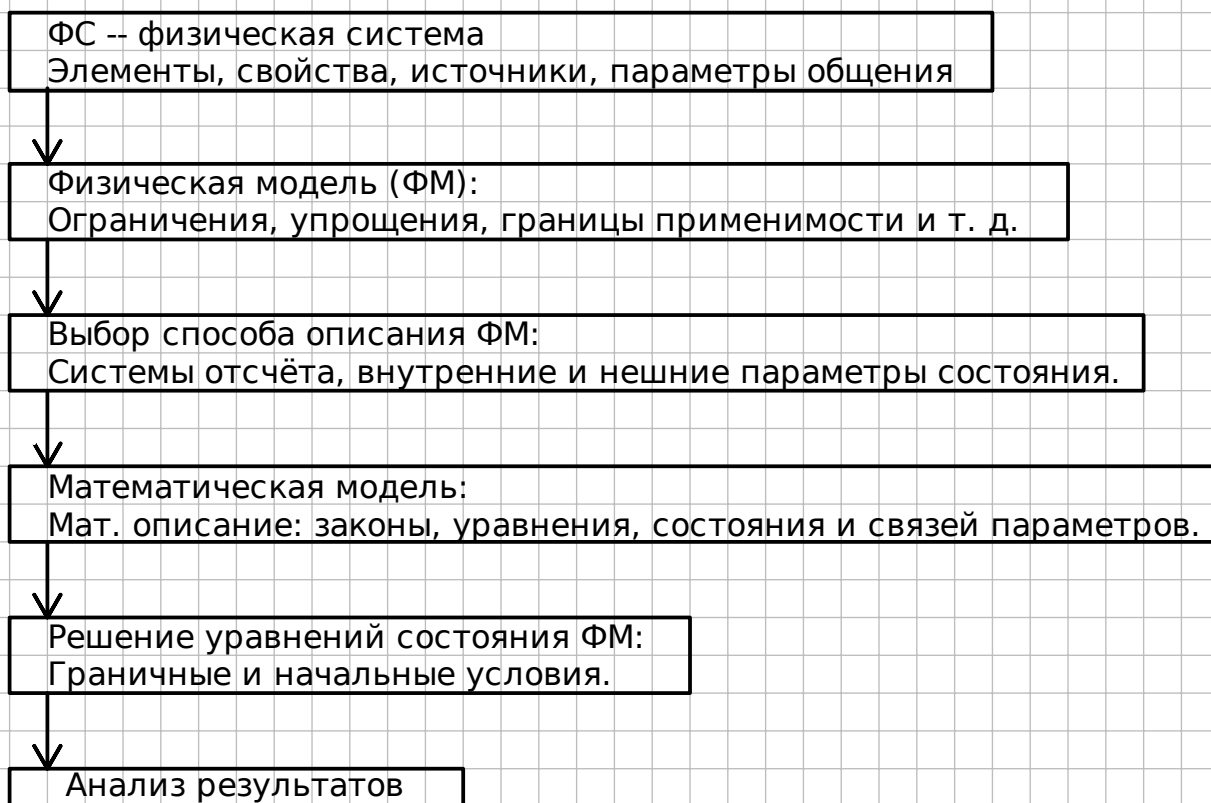
Фотон является переносчиком электромагнитного взаимодействия.

Глюон --- сильного взаимодействия. *Большинство относится к неберезным телам*

W- и Z-бозоны --- слабого взаимодействия.

Алгоритм описания физической системы.

Система отсчёта ОТНОСИТЕЛЬНАЯ!



Анализ описания ФС электромагнитного поля.

1. Описание свойства поля:

а) это особое состояние материи, целиком заполняющее пространство, способное проникать в другие поля и вещества.

б) в рамках общей динамической модели считается, что объективно существует единое электромагнитное поле, которое материально, то есть обладает энергией, импульсом и массой.

Основная характеристика внешнего поля --- скорость. Здесь влечёт её ширину.

В основе всех источников, включая переменные поля, лежит заряд!

в) в соответствии со всеобщим законом сохранения материи, электромагнитное поле не возникает из ничего и не исчезает бесследно. Источниками поля могут являться заряды, токи, изменяющиеся электрические и магнитные поля, а также магнитные вещества (магнетики).

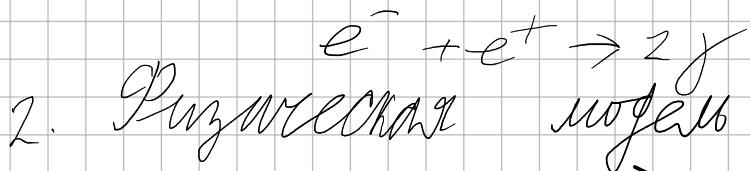
г) электромагнитное поле действует с некоторой силой (моментом силы) на заряды и токи.

Закон сохранения заряда --- фундаментальный закон, экспериментально подтверждённый Фарадеем в 1845 г. Работает только для малых объектов и не работает на планетарных объектов. На этом фоне была разработана теория о тёмной материи.

Полный электрический заряд изолированной системы --- постоянная величина.

Равномерные заряды рождаются и исчезают попарно: сколько родилось (исчезло) положительных зарядов, столько родилось (исчезло) отрицательных зарядов.

Пример: электрон и позитрон, встречаясь друг с другом, аннигилируют, рождая два или более гамма-фотонов.



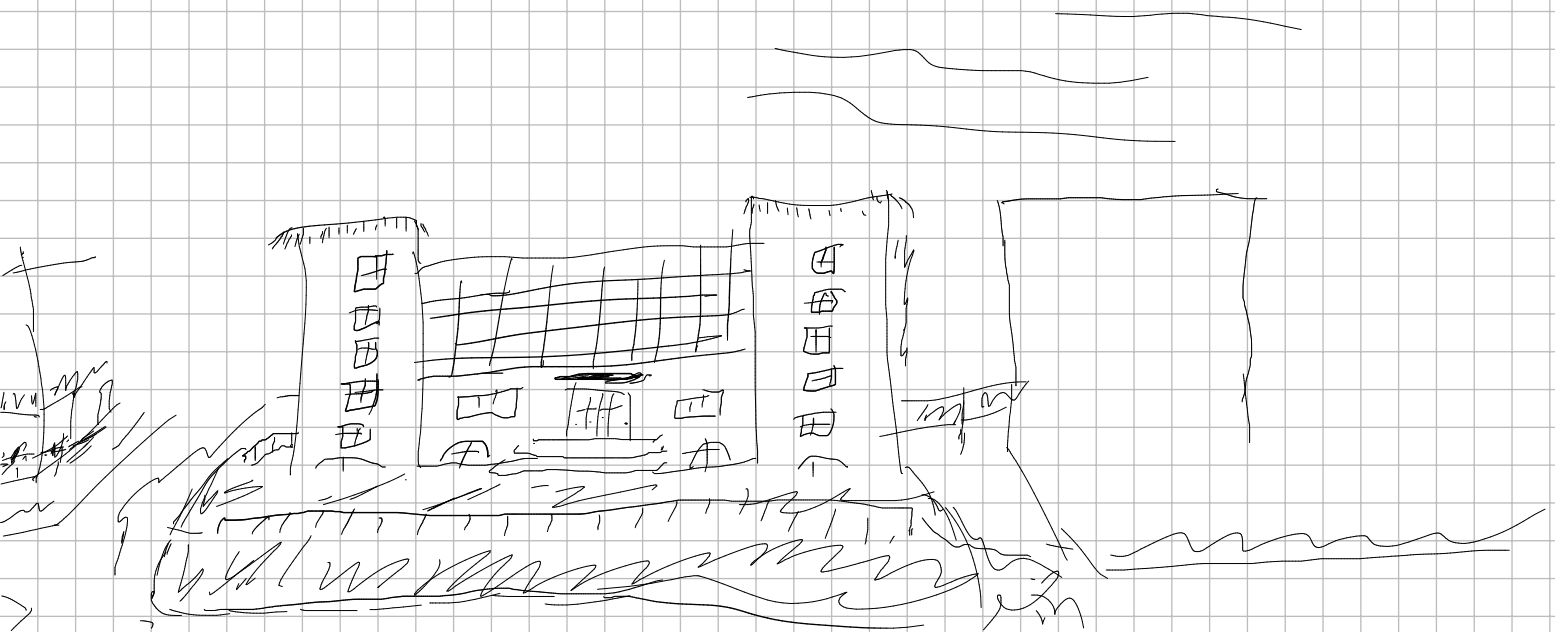
статическое магнитное
поле токов

статическое электрическое
поле зарядов

Электрическое поле и его свойства

База данных для электростатического поля даёт следующие основные свойства:

- 1) Электростатическое поле порождается электрическими зарядами, действует с некоторой силой на другие заряды, помещённые в это поле.
- 2) Силы электрического поля способны совершать работу по перемещению зарядов. Величина работы не зависит от формы пути (траектории), а зависит от выбора начальной и конечной точек перемещения. Такие поля называются потенциальными.



В модели электростатического поля заряд является элементом системы и характеризуется следующими свойствами:

- + заряды существуют в двух формах: положительные и отрицательные, это деление условно;
- + существуют элементарные (наименьшие) заряды обоих знаков, точно равные по величине
- + заряды не возникают из ничего и не исчезают бесследно: в замкнутой системе алгебраическая сумма зарядов остаётся постоянной;
- + заряд инвариантен ко всем преобразованиям координат (включая преобразование Лоренца);
- + движущийся заряд порождает электрическое и магнитное поля