

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова

ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

кафедра физики элементарных частиц

Структура протона и Партонная модель

Студент: Хафизов Азат Рустамович
Руководитель: проф. Скачков Н.Б.
2019г

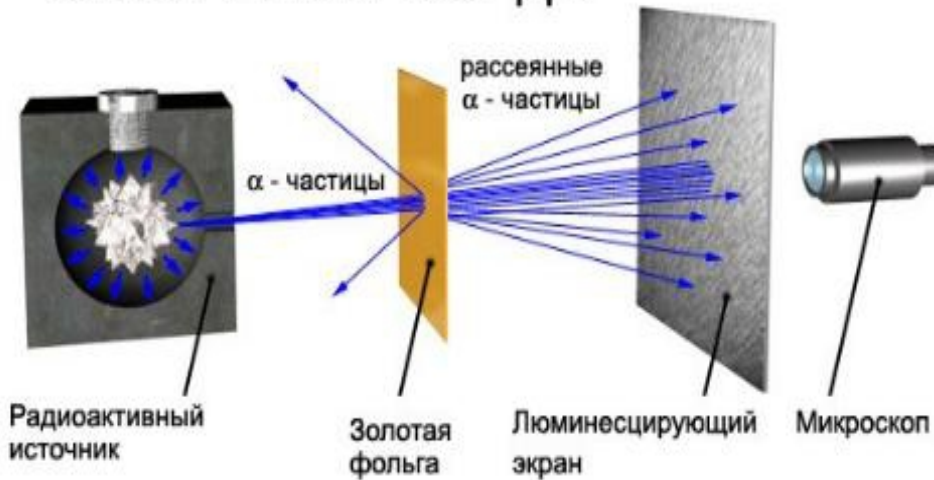


<p>Вся обычная материя относится к этой группе</p> 	ЛЕПТОНЫ		КВАРКИ	
		<p>Электрон</p> <p>Электрический заряд 1 Отвечает за электричество и химические реакции</p>	<p>Электронное нейтрино</p> <p>Электрический заряд 0 Редко взаимодействует с другой материей</p>	<p>Верхний</p> <p>Электрический заряд +2/3 В протонах 2 верхних кварка В нейтронах 1 верхний кварк</p>
<p>Большинство этих частиц существовало в первые моменты после Большого взрыва</p> 	<p>Мюон</p> <p>Тяжелый родственник электрона</p> 	<p>Мюонное нейтрино</p> <p>Рождается вместе с мюоном при некоторых видах распада</p> 	<p>Очарованный</p> <p>Тяжелый родственник верхнего</p> 	<p>Странный</p> <p>Тяжелый родственник нижнего</p> 
	<p>Таон</p> <p>Еще более тяжелый</p> 	<p>Тау-нейтрино</p> <p>Непосредственно еще не наблюдалось</p> 	<p>Истинный</p> <p>Недавно обнаружен</p> 	<p>Прелестный</p> <p>Еще более тяжелый</p> 

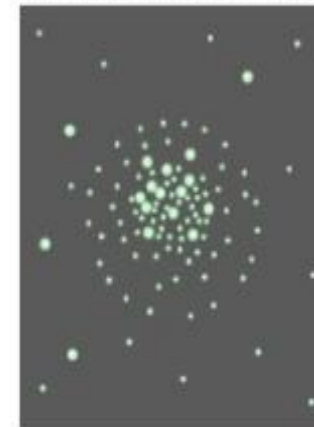
АНТИМАТЕРИЯ
У каждой частицы имеется антиматериальный партнер, своего рода зеркальное отражение



ОПЫТ РЕЗЕРФОРДА



Фотографии люминесцирующего экрана при отсутствии золотой фольги в потоке α - частиц и при ее внесении в поток



Каждая вспышка вызывается ударом α - частицы об экран

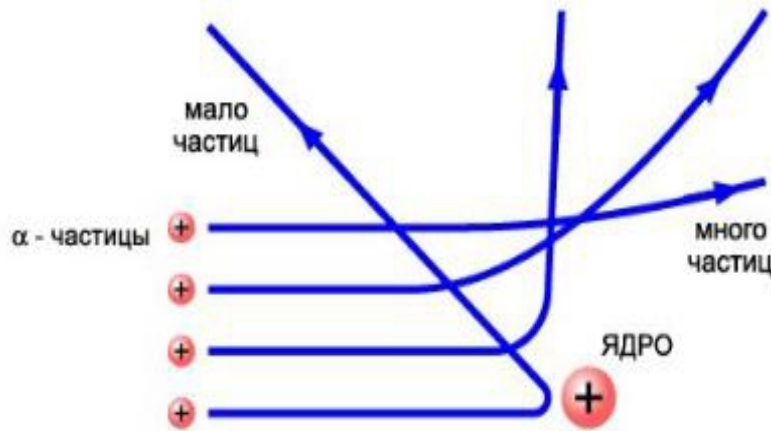
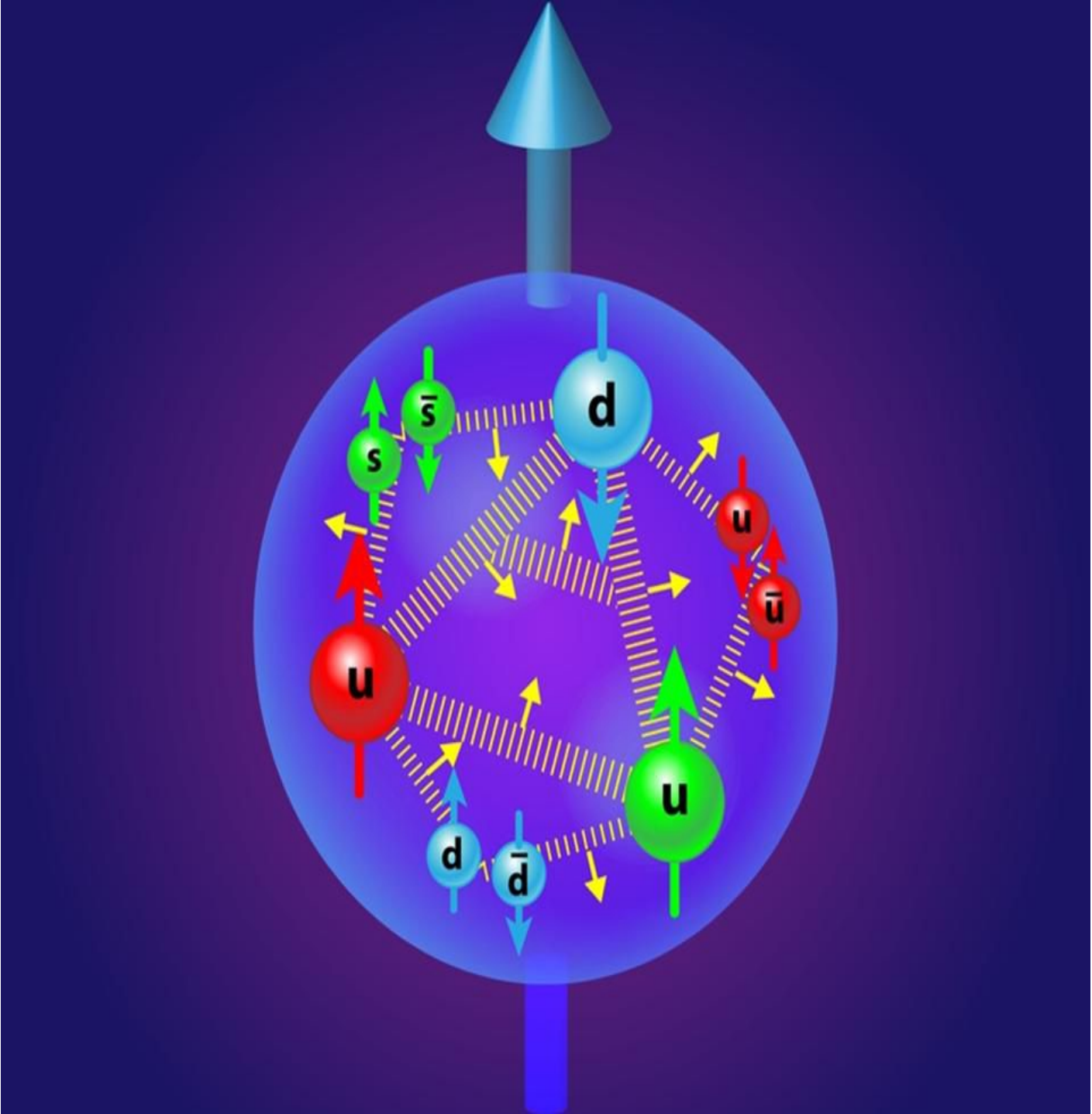


СХЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ α - ЧАСТИЦ С ЯДРОМ

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ



Кварковая модель

Кварк	Название	Масса	Заряд
u	up	от 1.5 до 5 МэВ	$2/3$
d	down	от 3 до 9 МэВ	$-1/3$
s	strange	от 60 до 170 МэВ	$-1/3$
c	charm	от 1.1 до 1.4 ГэВ	$2/3$
b	bottom	от 4.1 до 4.4 ГэВ	$-1/3$
t	top	от 168 до 178 ГэВ	$2/3$

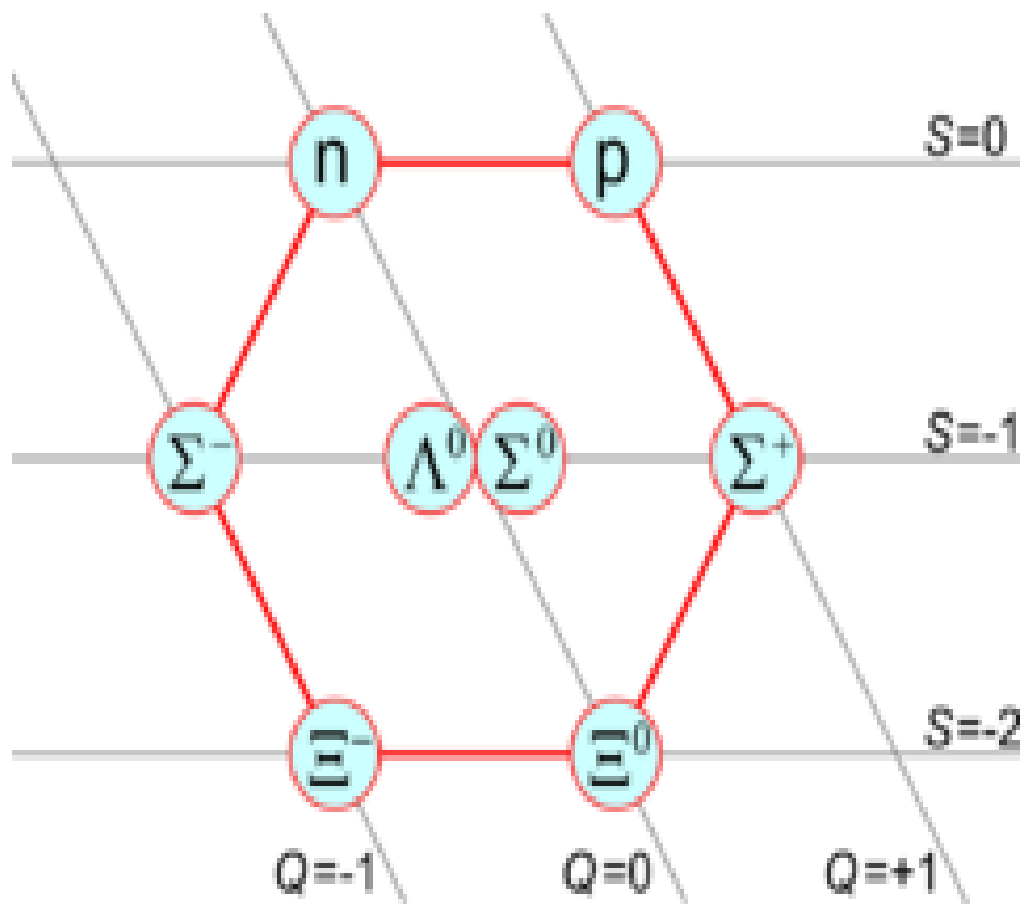


Некоторые мезоны

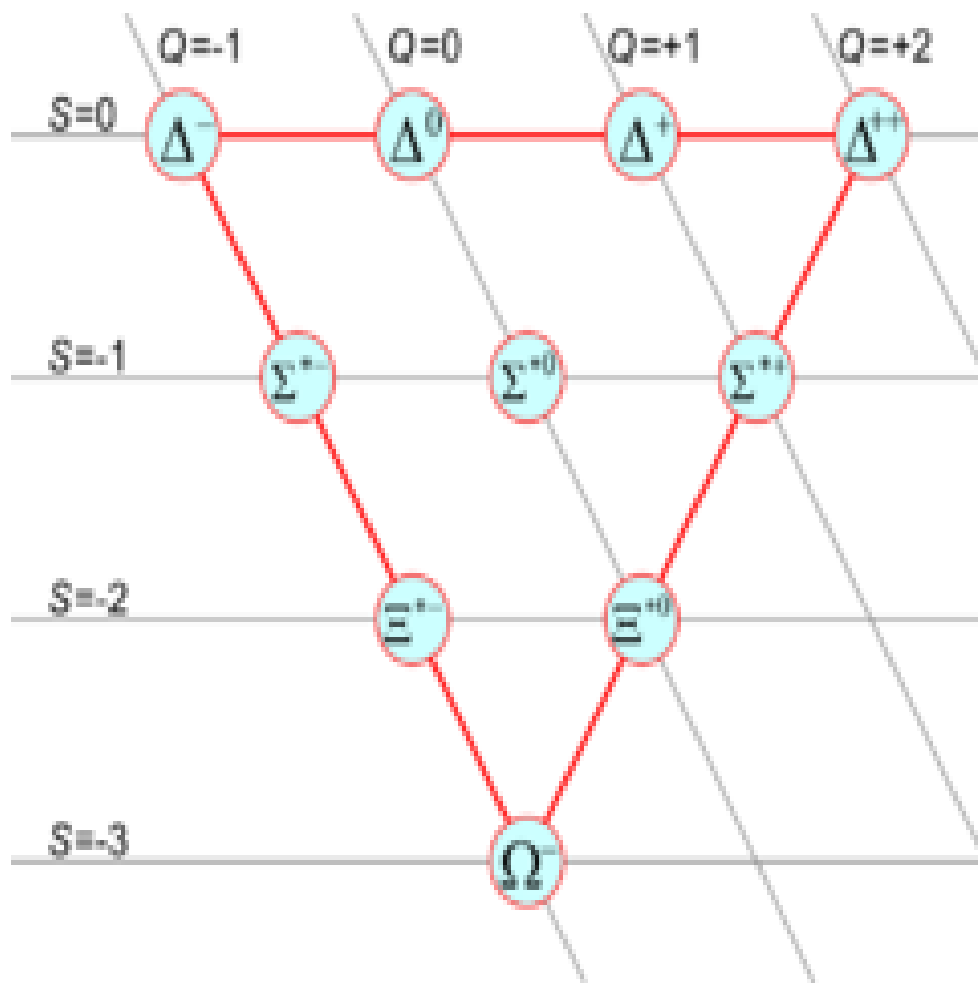
Частица	Символ	Анти-частица	Кварковый состав	Масса МэВ/c ²	Спин	Странность	Очарование	Прелесть	Время жизни, с
Пион (пи-мезон)	π^+	π^-	$u\bar{d}$	139,57	0	0	0	0	$2,60 \cdot 10^{-8}$
	π^0		$\frac{u\bar{u}-d\bar{d}}{\sqrt{2}}$	134,98	0	0	0	0	$8,45 \cdot 10^{-17}$
Каон (ка-мезон)	K^+	K^-	$u\bar{s}$	493,68	0	+1	0	0	$1,24 \cdot 10^{-8}$
	K^0	K^0	$d\bar{s}$	497,61	0	+1	0	0	—
	K_S^0		$\frac{d\bar{s}-s\bar{d}}{\sqrt{2}}$	497,61	0	+1	0	0	$8,95 \cdot 10^{-11}$
	K_L^0		$\frac{d\bar{s}+s\bar{d}}{\sqrt{2}}$	497,61	0	+1	0	0	$5,12 \cdot 10^{-8}$
Эта-мезон	η^0		$\frac{u\bar{u}+d\bar{d}-2s\bar{s}}{\sqrt{6}}$	547,8	0	0	0	0	$0,5 \cdot 10^{-18}$
Ро-мезон	ρ^+	ρ^-	$u\bar{d}$	776	1	0	0	0	$0,4 \cdot 10^{-23}$
Фн-мезон	φ		$s\bar{s}$	1019	1	0	0	0	$1,6 \cdot 10^{-22}$
D-мезон	D^+	D^-	$c\bar{d}$	1869	0	0	+1	0	$1,06 \cdot 10^{-12}$
	D^0	D^0	$c\bar{u}$	1865	0	0	+1	0	$4,1 \cdot 10^{-13}$
	D_S^+	D_S^-	$c\bar{s}$	1968	0	+1	+1	0	$4,9 \cdot 10^{-13}$
J/ψ-мезон	J/ψ		$c\bar{c}$	3096,9	1	0	0	0	$7,2 \cdot 10^{-21}$
B-мезон	B^-	B^+	$b\bar{u}$	5279	0	0	0	-1	$1,7 \cdot 10^{-12}$
	B^0	B^0	$d\bar{b}$	5279	0	0	0	-1	$1,5 \cdot 10^{-12}$
Ипсилон-мезон	Υ		$b\bar{b}$	9460	1	0	0	0	$1,3 \cdot 10^{-20}$

Барионы – связанные состояния трёх кварков

Частица	Кварковый состав	Масса, $m c^2$ (МэВ)	Время жизни (с) или ширина (МэВ)	Спин, чётность, изоспин $J^P(I)$	Основные каналы распада
p	uud	938.272	$>10^{31}$ лет	$1/2^+(1/2)$	
n	udd	939.565	885.7 ± 0.8	$1/2^+(1/2)$	$p e^- \nu$
Λ	uds	1115.683	$2.63 \cdot 10^{-10}$	$1/2^+(0)$	$p \pi^-, n \pi^0$
Σ^+	uus	1189.37	$0.802 \cdot 10^{-10}$	$1/2^+(1)$	$p \pi^0, n \pi^+$
Σ^0	uds	1192.64	$7.4 \cdot 10^{-20}$	$1/2^+(1)$	$\Lambda \gamma$
Σ^-	dds	1197.45	$1.48 \cdot 10^{-10}$	$1/2^+(1)$	$n \pi^-$
Ξ^0	uss	1314.8	$2.9 \cdot 10^{-10}$	$1/2^+(1/2)$	$\Lambda \pi^0$
Ξ^-	dss	1321.3	$1.64 \cdot 10^{-10}$	$1/2^+(1/2)$	$\Lambda \pi^0$
Ω^-	sss	1672.4	$1.64 \cdot 10^{-10}$	$3/2^+(0)$	$\Lambda K^-, \Xi^0 \pi^-$
Δ^{++} Δ^+ Δ^0 Δ^-	uuu uud udd ddd	1230-1234	115-125	$3/2^+(1/2)$	$(p, n) \pi^{0,\pm}$

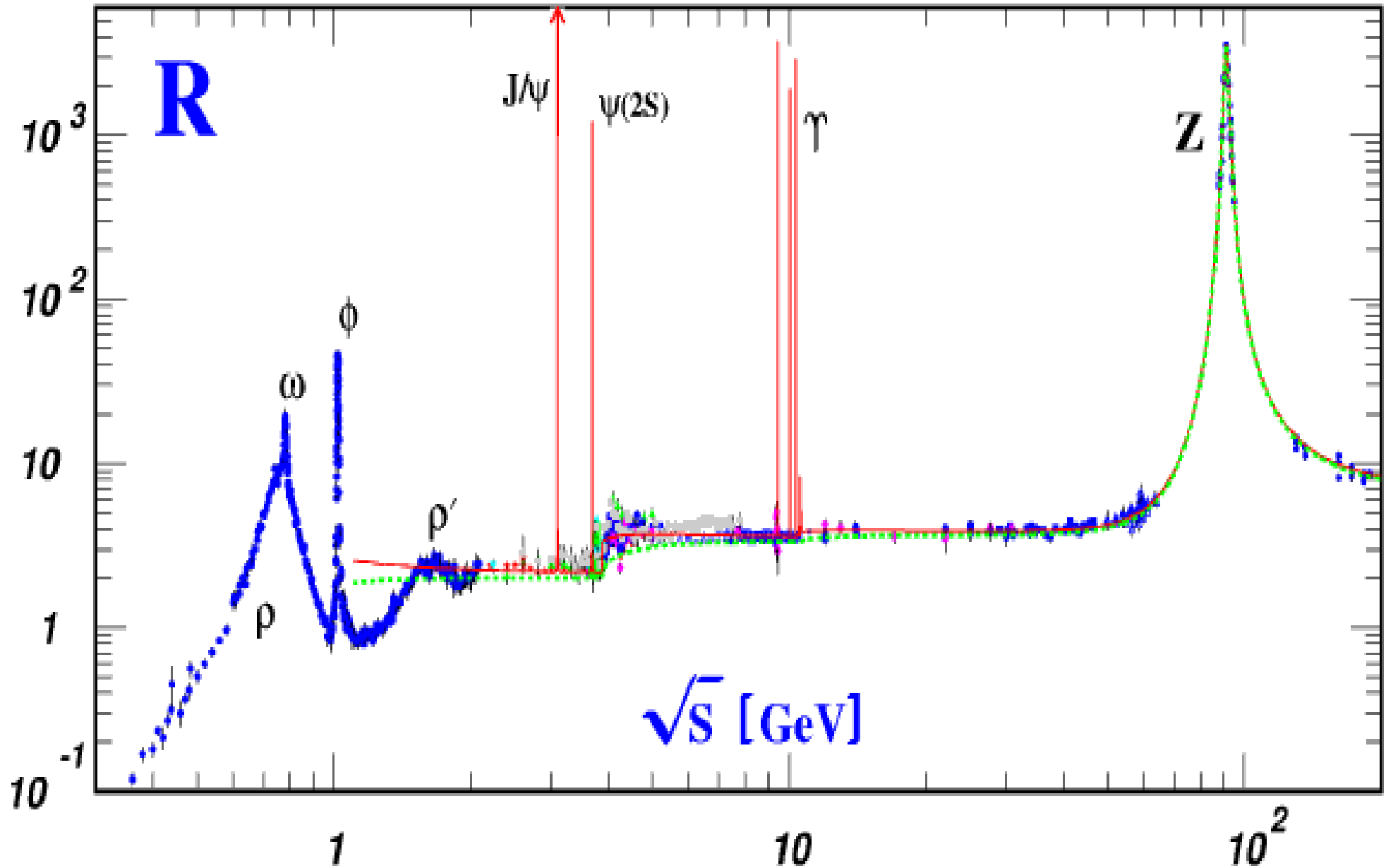


Барийонный октет



Барийонный декуплет

$$R = \sigma(e^+e^- \rightarrow h) / \sigma(e^+e^- \rightarrow \mu^+\mu^-).$$



Глюоны

$r\bar{r}$ $r\bar{g}g$
 $r\bar{b}$ $r\bar{g}g$
 $g\bar{r}$ $g\bar{g}g$
 $g\bar{b}$ $g\bar{g}g$
 $b\bar{r}$ $b\bar{g}g$
 $b\bar{b}$ $b\bar{g}g$

