

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
СИММЕТРИИ СИЛЬНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ

2 Семестр

Раздел 1 Теория групп

1.1 Тестирование (Т) - 8 Неделя

1. ТЕСТ С ВАРИАНТАМИ ОТВЕТА №1 (Т1)

Тестовое задание по разделу «Теория групп»:

- выполняется 15 мин.;
- состоит из 10 вопросов;
- правильные ответы подчёркнуты;
- максимальная оценка 25 баллов

1. Может ли какой-нибудь элемент группы принадлежать нескольким классам данной группы.

- а) Нет не может
- б) Может только в случае неабелевых групп.
- в) Может только в случае абелевых групп.

2. Если g элемент унитарной группы, то выполняется равенство

<input type="checkbox"/> а) $\det g = 1$	<input type="checkbox"/> б) <u>$g^+g = 1$</u>	<input type="checkbox"/> в) $g^2 = g$
--	--	---------------------------------------

3. Группа называется абелевой если для любых двух её элементов g_1 и g_2 выполняется равенство

<input type="checkbox"/> а) $g_1^{-1}g_2 = g_2g_1$	<input type="checkbox"/> б) $g_1g_2 \neq g_2g_1$	<input type="checkbox"/> в) <u>$g_1g_2 = g_2g_1$</u>
--	--	---

4. Члены группы кроме единичного

- а) могут входить в несколько подгрупп одновременно
- б) могут входить только в одну подгруппу
- в) могут входить в несколько подгрупп одновременно, но только если группа абелева

5. Пусть имеются представления группы T_1 и T_2 с размерностями n_1 и n_2 соответственно. Каковую размерность имеет представление, равное прямой сумме $T_1 \oplus T_2$:

<input type="checkbox"/> а) <u>n_1+n_2</u> ;	<input type="checkbox"/> б) n_1*n_2 ;	<input type="checkbox"/> в) n_1-n_2
---	---	---------------------------------------

6. Представление T группы G есть прямое произведение двух представлений $T_1 \otimes T_2$ этой же группы с размерностями n_1 и n_2 соответственно: Какова размерность представления T :

<input type="checkbox"/> а) n_1+n_2 ;	<input type="checkbox"/> б) <u>n_1*n_2</u> ;	<input type="checkbox"/> в) n_1-n_2
---	---	---------------------------------------

7. Пусть G_a , G_b и G_c - элементы некоторой группы. Если выполняется равенство $G_a = G_c G_b G_c^{-1}$, элементы G_a и G_b называют

- а) сопряженными.
- б) эквивалентными.
- в) ортогональными.

8. Размерность неприводимых представлений группы D_3

- а) равна трем
- б) может быть произвольным нечетным числом
- в) может быть произвольным натуральным числом

9. Подгруппы группы

- а) всегда пересекаются друг с другом
- б) никогда не могут пересекаться
- в) в некоторых случаях могут, а в некоторых не могут пересекаться

10. Дано представление T абелевой группы порядка N в линейном пространстве размерности n .

На какое число неприводимых представлений разлагается представление T :

<input type="checkbox"/> а) N ;	<input type="checkbox"/> б) n ;	<input type="checkbox"/> в) $n + N$
-----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

Раздел 2 Симметрии сильных взаимодействий

2.1 Тестирование (Т) - 15 Неделя

ТЕСТ С ВАРИАНТАМИ ОТВЕТА №2

Тестовое задание по разделу «Симметрии сильных взаимодействий»:

- выполняется 15 мин.;
- состоит из 10 вопросов;
- правильные ответы подчеркнуты;
- максимальная оценка 25 баллов

1. Сколько волновых функций содержится в изоскалярном мультиплете группы SU(2)?

<input type="checkbox"/> a) <u>1</u>	<input type="checkbox"/> b) <u>3</u>	<input type="checkbox"/> c) <u>8</u>
--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

2. Характер прямого произведения представлений $T^{(\alpha \times \beta)}$ равен

- a) сумме характеров составляющих его представлений $T^{(\alpha)}$ и $T^{(\beta)}$;
- b) произведению характеров составляющих его представлений $T^{(\alpha)}$ и $T^{(\beta)}$.
- c) отношению характеров составляющих его представлений $T^{(\alpha)}$ и $T^{(\beta)}$.

3. Частицы, входящие в изотопические мультиплеты группы SU(2) имеют

- a) одинаковые квантовые числа
- b) разные электрические заряды и третьи проекции изотопспина
- c) разные электрические заряды, но одинаковые третьи проекции изотопспина.

4. **Размерность** неприводимого представления (q,p) группы SU(2) равна:

<input type="checkbox"/> a) p-q+1	<input type="checkbox"/> b) <u>p+q+1</u>	<input type="checkbox"/> c) p+q-1
-----------------------------------	--	-----------------------------------

5. Изотопический спин T в мультиплете, волновые функции которого преобразуются по неприводимому представлению (q,p) группы SU(2), равен

<input type="checkbox"/> a) <u>(p+q)/2</u>	<input type="checkbox"/> b) (p-q)/2	<input type="checkbox"/> c) 2(p+q)
--	-------------------------------------	------------------------------------

6. Ξ^- -гиперон имеет изотопспин T=1/2 и

- a) является изотопическим синглетом.
- b) входит в изодуплет.
- c) входит в изотриплет .

7. В Сильных взаимодействиях точно

- a) выполняется унитарная SU(3) симметрия
- b) выполняется цветовая $SU_c(3)$ симметрия
- c) никакие симметрии не выполняется

8. Электрический заряд частицы Q выражается через её гиперзаряд Y и третью проекцию изотопспина T_3 в виде :

<input type="checkbox"/> a) $Q = T_3/2 - Y$	<input type="checkbox"/> b) $Q = T_3 - Y$	<input type="checkbox"/> c) $Q = T_3 + Y/2$
---	---	---

9. Кварковая волновая функция $\Sigma_{3/2}^0$ входящей в декуплет $J^P = 3/2^+$ имеет вид

<input type="checkbox"/> a) $\frac{1}{\sqrt{6}} \sum_6 u \uparrow d \uparrow s \downarrow$	<input type="checkbox"/> b) $\frac{1}{\sqrt{6}} \sum_6 u \uparrow d \uparrow s \uparrow$	<input type="checkbox"/> c) $\frac{1}{\sqrt{6}} \sum_6 d \uparrow d \uparrow s \uparrow$
--	--	--

10. Кварковая волновая функция π^0 -мезона имеет вид

<input type="checkbox"/> a) $\frac{1}{\sqrt{2}} (u\bar{u} - d\bar{d})$	<input type="checkbox"/> b) $\frac{1}{\sqrt{6}} (u\bar{u} + d\bar{d} - 2s\bar{s})$	<input type="checkbox"/> c) $\frac{1}{\sqrt{3}} (u\bar{u} + d\bar{d} + s\bar{s})$
--	--	---

2 Семестр

Зачет с оценкой

Тест для зачёт по курсу “ Симметрии сильных взаимодействий ”.

Средство итоговой аттестации. Тест состоит из 20 вопросов. Тест выполняется 20 минут. Максимальный балл равен 50 баллов. Проводиться в режиме онлайн с использованием системы vector (vector.mephi.ru).

1. Сколько волновых функций содержится в изоскалярном мультиплете группы SU(2)?

<input type="checkbox"/> a) 1	<input type="checkbox"/> b) 3	<input type="checkbox"/> c) 8
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

2. Частицы, входящие в изотопические мультиплеты группы SU(2) имеют

- a) одинаковые квантовые числа
- b) разные электрические заряды и третьи проекции изотопспина
- c) разные электрические заряды, но одинаковые третьи проекции изотопспина.

3. Размерность неприводимого представления (q,p) группы SU(2) равна:

<input type="checkbox"/> a) p-q+1	<input type="checkbox"/> b) p+q+1	<input type="checkbox"/> c) p+q-1
-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

4. Ξ^- -гиперон имеет изотопспин T=1/2 и

- a) является изотопическим синглетом.
- b) входит в изодуплет.
- c) входит в изотриплет .

5. В Сильных взаимодействиях точно

- a) выполняется унитарная SU(3) симметрия
- b) выполняется цветовая SU_c(3) симметрия .
- c) никакие симметрии не выполняются

6. Электрический заряд частицы Q выражается через её гиперзаряд Y и третью проекцию изотопспина T₃ в виде :

<input type="checkbox"/> a) $Q = T_3/2 - Y$	<input type="checkbox"/> b) $Q = T_3 - Y$	<input type="checkbox"/> c) $Q = T_3 + Y/2$
---	---	---

7. Кварковая волновая функция $\Sigma_{3/2}^0$ входящей в декуплет $J^P = 3/2^+$ имеет вид

<input type="checkbox"/> a) $\frac{1}{\sqrt{6}} \sum_6 u \uparrow d \uparrow s \downarrow$	<input type="checkbox"/> b) $\frac{1}{\sqrt{6}} \sum_6 u \uparrow d \uparrow s \uparrow$	<input type="checkbox"/> c) $\frac{1}{\sqrt{6}} \sum_6 d \uparrow d \uparrow s \uparrow$
--	--	--

8. Кварковая волновая функция π^0 -мезона имеет вид

<input type="checkbox"/> a) $\frac{1}{\sqrt{2}} (u\bar{u} - d\bar{d})$	<input type="checkbox"/> b) $\frac{1}{\sqrt{6}} (u\bar{u} + d\bar{d} - 2s\bar{s})$	<input type="checkbox"/> c) $\frac{1}{\sqrt{3}} (u\bar{u} + d\bar{d} + s\bar{s})$
--	--	---

9. Магнитный момент кварка зависит от его массы

- a) линейно

- b) квадратично
- c) обратно пропорционально

10. Правило Окубо-Цвейга-Иидзуки предсказывает, что ϕ -мезон должен распадаться

- a) преимущественно на три пиона
- b) преимущественно на пару каонов
- c) примерно поровну на пары пионов и пары каонов

11. Произведение волновых функций, входящих в один мультиплет равно

<input type="checkbox"/> a) 0	<input type="checkbox"/> b) 1	<input type="checkbox"/> c) $1/\sqrt{2}$
-------------------------------	-------------------------------	--

12. Какое количество цветовых состояний имеют глюоны?

<input type="checkbox"/> a) 1	<input type="checkbox"/> b) 3	<input type="checkbox"/> c) 8
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

13. В каких из перечисленных ниже цветовых состояний могут находиться кварк и антикварк в мезоне? (цвет кварка, цвет антикварка)

<input type="checkbox"/> a) (красный, антикрасный)	<input type="checkbox"/> b) (синий, синий)	<input type="checkbox"/> c) (красный, антисиний)
--	--	--

14. Пусть x -доля импульса нуклона, которую несёт партон, Q -переданный импульс. Бьёркеновский скейлинг структурной функции $F_2(x, Q^2)$ выражается

<input type="checkbox"/> a) в отсутствии зависимости от x	<input type="checkbox"/> b) в отсутствии зависимости от Q^2	<input type="checkbox"/> c) в зависимости от x
---	---	--

15. Доля импульса нуклона, приходящаяся на глюоны в составе нуклона

<input type="checkbox"/> a) превышает долю импульса, приходящуюся на валентные кварки в нуклоне	<input type="checkbox"/> b) равна доле импульса, приходящейся на валентные кварки в нуклоне	<input type="checkbox"/> c) меньше доли импульса, приходящейся на валентные кварки в нуклоне
---	---	--

16. Спин глюона равен

<input type="checkbox"/> a) 0	<input type="checkbox"/> b) 1/2	<input type="checkbox"/> c) 1
-------------------------------	---------------------------------	-------------------------------

17. Порядок величины энергии взаимодействия между кварком и антикварком в струне в струнной (Лунд-) модели при котором струна разрывается

<input type="checkbox"/> a) 10 МэВ	<input type="checkbox"/> b) 100 МэВ	<input type="checkbox"/> c) 1 ГэВ
------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------

18. Константа сильного взаимодействия α_s с ростом переданного импульса между взаимодействующими объектами

<input type="checkbox"/> a) растёт	<input type="checkbox"/> b) не изменяется	<input type="checkbox"/> c) убывает
------------------------------------	---	-------------------------------------

19. G-чётность π^0 -мезона ($J^{PC}(\pi^0)=0^{-+}$) равна

<input type="checkbox"/> a) -1	<input type="checkbox"/> b) 0	<input type="checkbox"/> c) 1
<input type="checkbox"/> d) не определена		

20. Потенциал цветового взаимодействия между кварками зависит от расстояния r между ними при $r \ll 1$ фм. как

- 1) r
- 2) $1/r$
- 3) r^2