**Комплект оценочных материалов по дисциплине**

**«Современные проблемы физики»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

1. Выберите один правильный ответ

Какая энергия выделяется при термоядерной реакции Дефект масс реакции 

(). Ответ выразить в Дж.

А) 0,14∙10-11 Дж

Б) 0,28∙10-11 Дж

В) 0,56∙10-11 Дж

Г) 0,07∙10-11 Дж

Д) 5,021∙10-11 Дж

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

2. Выберите один правильный ответ

Укажите основное уравнение термодинамики сверхпроводников

А) 

Б) 

В) 

Г) 

Д) 

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

3. Выберите один правильный ответ

Укажите механизм обмена для электромагнитного взаимодействия

А) Промежуточными бозонами

Б) Фотонами

В) Глюонами

Г) Гравитонами

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1-3, ПК-1-4)

4. Выберите один правильный ответ

Укажите механизм обмена для сильного взаимодействия

А) Промежуточными бозонами

Б) Фотонами

В) Глюонами

Г) Гравитонами

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1-3, ПК-1-4)

5. Выберите один правильный ответ

Укажите механизм обмена для слабого взаимодействия

А) Промежуточными бозонами

Б) Фотонами

В) Глюонами

Г) Гравитонами

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1-3, ПК-1-4)

6. Выберите один правильный ответ

Закон сохранения, нарушающийся в сильных взаимодействиях:

А) странность

Б) очарование

В. изоспин

Г) не существует

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1-3, ПК-1-4)

7. Выберите один правильный ответ

Закон сохранения, не нарушающийся в электрослабом взаимодействии:

А) изоспин

Б) барионный заряд

В) Bottom

Г) не существует

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

8. Выберите один правильный ответ

Распад фотона на  и  в вакууме невозможен вследствие:

А) нарушения закона сохранения чётности

Б) нарушения законов сохранения энергии и импульса

В) нарушения закона сохранения лептонного заряда

Г) процесс возможен

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

9. Выберите один правильный ответ

Однофотонная аннигиляция электрон-позитронной пары  невозможна вследствие:

А) нарушения закона сохранения чётности

Б) нарушения закона сохранения лептонного заряда

В) нарушения законов сохранения энергии и импульса

Г) процесс возможен

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1-3, ПК-1-4)

10. Выберите один правильный ответ

В реакции термоядерного синтеза два ядра изотопов водорода и соединяются в одно ядро . Какая частица при этом испускается?

А) протон

Б) электрон

В) нейтрон

Г) -квант

Д) -частица

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1-3, ПК-1-4)

11. Выберите все правильные варианты ответов

Укажите реакции термоядерного синтеза

А) 

Б) 

В) 

Г) 

Д) 

Правильный ответ: Б, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1-3, ПК-1-4)

12. Выберите все правильные варианты ответов

Какие из приведенных фазовых переходов относятся к переходам второго рода?

А) плавление

Б) превращение гелия I в сверхтекучий гелий II

В) конденсация

Г) парообразование

Д) фазовый переход ферромагнетик-парамагнетик

Правильный ответ: Б, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1-3, ПК-1-4)

13. Выберите все правильные варианты ответов

Укажите свойства фазовых переходов второго рода:

А) Поглощение или выделение скрытой теплоты перехода

Б) Отсутствует скрытая теплота перехода

В) Скачкообразный характер появления новой фазы

Г) появление новой фазы не носит скачкообразный характер

Д) Различие плотностей фаз

Правильный ответ: Б, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

*Установите правильное соответствие.*

1. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Физическая величина |  | Математическое выражение |
| 1) | Критерий Лоусона для дейтерий-тритиевого термоядерного синтеза | А) |  |
| 2) | Критерий Лоусона для дейтерий-дейтериевого термоядерного синтеза | Б) |  |
| 3) | Энергетический выход ядерной реакции | В) | , |
| 4) | Энергия реакции синтеза | Г) | , |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| В | Г | Б | А |

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1-3, ПК-1-4)

2. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Физическая величина |  | Математическое выражение |
| 1) | Энтропия | А) |  |
| 2) | Удельный объем | Б) |  |
| 3) | Коэффициент теплового расширения | В) |  |
| 4) | Изотермический коэффициент сжатия вещества | Г) |  |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Г | В | А | Б |

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1-3, ПК-1-4)

3. Установите для вида взаимодействия соответствующие константы взаимодействия.Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Вид взаимодействия |  | Константа взаимодействия |
| 1) | Сильное взаимодействие | А) |  |
| 2) | Электромагнитное взаимодействие | Б) | 1…10 |
| 3) | Слабое взаимодействие | В) |  |
| 4) | Гравитационное взаимодействие | Г) |  |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Б | В | Г | А |

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1-3, ПК-1-4)

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

1. Расположите фундаментальные взаимодействия по убыванию их интенсивности:

А) электромагнитное

Б) гравитационное

В) сильное

Г) слабое

Правильный ответ: В, А, Г, Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

**Задания открытого типа**

**Задания открытого типа на дополнение**

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – частицы, участвующие в электромагнитных и слабых взаимодействиях

Правильный ответ: Лептоны

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – частицы, участвующие в сильных, электромагнитных и слабых взаимодействиях

Правильный ответ: Адроны

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1-3, ПК-1-4)

**Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Фазовые превращения, при которых первые производные химического потенциала не имеют скачка, называются \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Правильный ответ: фазовым переходом второго рода / фазовыми превращениями второго рода

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1-3, ПК-1-4)

**Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. Решите задачу. Приведите полное решение задачи.

Определить энергию Q ядерной реакции , если известно, что энергия связи  ядра  равна 58,16 МэВ, а ядра  –64,98 МэВ.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Решение. Запишем реакцию в развернутом виде:



Энергия реакции

 (1)

Согласно формуле для энергии связи



для масс  и  получаем



После подстановки этих выражений в формулу (1) и элементарных преобразований получим



Вычисляем



Ответ: 

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1-3, ПК-1-4)

2. Решите задачу. Приведите полное решение задачи.

Вычислить с помощью табличных значений масс атомов энергию на один нуклон, которая выделяется при протекании термоядерной реакции ..

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Решение. Запишем реакцию в развернутом виде:



Энергия реакции



Вычисляем





Энергия на один нуклон



Ответ: 

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1-3, ПК-1-4)

3. Решите задачу. Приведите полное решение задачи.

Покоящийся мезон распадается на два -кванта. Учитывая, что масса пиона равна 264,1 ( – масса электрона), определите энергию каждого из возникших -квантов.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Решение. Процесс распада -мезона происходит по схеме



Учитывая, что кинетическая энергия -мезона равна нулю, полная энергия

.

Согласно закону сохранения энергии,



откуда энергия -кванта



Подставляем значения



Ответ: 

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1-3, ПК-1-4)

4. Решите задачу. Приведите полное решение задачи.

Фотон с энергией  в поле тяжелого ядра превратился в пару электрон – позитрон. Принимая, что кинетическая энергия частиц одинакова, определить кинетическую энергию каждой частицы. 

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Решение. Процесс превращения фотона в пару электрон – позитрон происходит по схеме



и подчиняется законам сохранения энергии и импульса.

Запишем закон сохранения энергии для данного превращения



Отсюда кинетическая энергия каждой частицы

.

Ответ: 

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1-3, ПК-1-4)