**Физика. 9-10 класс**

**Рабочий лист (для учителя)**

*(в 9 классе задания выполняются после изучения раздела «Квантовая физика»)*

*1. Задание к экспозиционной зоне* 1.2. *«Атом как предчувствие»*

1.1. Ознакомьтесь с медиапрограммой и прослушайте аудиограмму. Ответьте на вопросы:

1. Кто открыл явление радиоактивности?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Кто ввел в обиход термин радиоактивность?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Ответ:** 1 – А.А. Беккерель; 2 – Мария Кюри

1.2. Дайте определение радиоактивности.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Ответ:**

Радиоактивность – это явление самопроизвольного превращения одних ядер в другие с испусканием различных частиц и квантов энергии.

1.3. Вставьте в текст пропущенные слова.

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ радиоактивность – самопроизвольный распад атомных ядер, встречающихся в природе. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ радиоактивность – самопроизвольный распад атомных ядер, полученных искусственным путём через соответствующие ядерные реакции. Ядро, испытывающее радиоактивный распад, и ядро, возникающее в результате этого распада, называют соответственно \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ядрами.*

*А. Искусственная*

*Б. Материнская*

*В. Дочерняя*

*Г. Естественная*

**Ответ:** ГАБВ

1.4. Что является причиной радиоактивного превращения?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Ответ:** причиной радиоактивного превращения является избыток энергии в ядре, который связан с нарушением баланса между числом протонов и нейтронов в ядре.

1.5. По чьей инициативе была создана секретная Лаборатория № 2?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Ответ:** А. Ф. Иоффе

1.6. Кто из учёных был научным руководителем первого советского атомного проекта?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Ответ:** И.В. Курчатов

1.7. Назовите технические устройства и сооружения, созданные под руководством И. В. Курчатова в целях мирного использования ядерной энергии.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Ответ:** первая в мире атомная электростанция, первый в мире атомный ледокол.

2. *Задание к экспозиционной зоне 1.6. «Ядерный реактор Ф-1».*

Найдите на экспозиционной стене «Ядерный реактор Ф-1» вводный текст. Ответьте на вопросы:

1. В какой момент высвобождается энергия при ядерном взрыве?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Какое делящееся вещество использовали учёные для первой советской атомной бомбы?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Ответ:**

1. Энергия высвобождается, когда протекает цепная ядерная реакция.
2. Плутоний.

3. *Задание к экспозиционной зоне 1.6. «Ядерный реактор Ф-1».*

3.1. Что такое ядерный реактор?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Ответ:** Ядерный реактор – устройство, в котором осуществляется управляемая реакция деления ядер.

3.2. Выберите ВСЕ верные утверждения:

1. В реакторах ВВЭР замедление нейтронов и отвод тепла из активной зоны реактора осуществляется водой.
2. В реакторах ВВЭР теплоносителем является вода, замедлителем графит.
3. В реакторах РБМК замедление нейтронов и отвод тепла из активной зоны реактора осуществляется водой.
4. В реакторах РБМК теплоносителем является вода, замедлителем графит.

**Ответ: 1,4**

3.3. Опишите реактор Ф-1.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Ответ:** (в свободной форме) Реактор Ф-1 был собран из графитовых блоков с отверстиями, в которые вставлены блочки с природным металлическим ураном. Пульт управления реактором представляет собой систему лебедок и тросов. Запускать и прекращать цепную реакцию деления ядер можно было, поднимая и опуская вручную регулирующие стержни.

3.4. Что такое тепловая мощность реактора?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Ответ:**

Тепловая мощность реактора –это количество тепловой энергии, выделяющейся в единицу времени.

4. *Задание к экспозиционной зоне 1.7. «Радиевый институт»*

4.1. Используя информацию из текста, представленного в экспозиции, ответьте на вопросы:

1. С помощью какого технического устройства и в какой лаборатории получили плутоний до пуска первого реактора?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Ответ:** До пуска первого реактора плутоний получили в лаборатории № 2 с помощью циклотрона.

1. Какими частицами облучали уран для получения плутония в циклотроне?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Ответ:** Нейтронами.

4.2. Перечислите основные преимущества реактора «А» («Аннушка») по сравнению с реактором «Ф-1».

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Ответ:** Превосходство в мощности,улучшенная биологическая защита, более совершенные технологии отведения тепла.

5.*Задание к экспозиционной зоне 1.9. «КБ-11».*

5.1. Найдите объекты «Макет корпуса бомбы РДС-1» и «Макет заряда бомбы РДС-1». Прослушайте аудиограмму КБ-11. Вставьте в текст пропущенные слова.

*Принцип действия атомной бомбы прост: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_реакция деления атомных ядер начинается, когда масса плутония-239 или урана-235 превышает определённое, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_значение. Этого можно достигнуть двумя способами: очень быстро \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_две половинки атомного заряда или резко \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_плотность атомной взрывчатки.*

1. *Ядерная*
2. *Уменьшить*
3. *Максимальное*
4. *Критическое*
5. *Соединить*
6. *Цепная ядерная*
7. *Разделить*
8. *Увеличить*

**Ответ:** 6458.

5.2. Первая схема бомбы, над которой работает Ю. Харитон в КБ-11, получает название «пушечной»: предполагается одновременно выстрелить двумя частями атомного заряда друг в друга. «Пушечная» работает, только если в бомбе используется уран-235. Но советские учёные выбирают плутоний: его можно получить быстрее. Какое решение было принято советскими учёными?

**Ответ:** Был предложен метод «взрыва вовнутрь»: вокруг плутониевого заряда необходимо разместить обычную взрывчатку. При подрыве взрывная волна должна равномерно обжать заряд со всех сторон и резко увеличить его плотность – в результате начнётся цепная реакция.

6.*Задание к экспозиционной зоне 1.15. «Царь-бомба».*

Найдите на экспозиционной стене «Царь-бомба» вводный текст. Ответьте на вопросы:

1. Кто руководил группой учёных и инженеров при создании первой бомбы с термоядерным усилением?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Какой принцип лежит в основе термоядерных бомб?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Почему в современном понимании первая бомба с термоядерным усилением не считается полностью термоядерной?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Ответ:**

1. А. Сахаров и Ю. Харитон.
2. В основе термоядерных бомб лежит реакция слияния атомных ядер.
3. Так как большая часть энергии в ней выделяется в результате деления, а не слияния ядер.

7.*Задание к экспозиционной зоне 1.15. «Царь-бомба»*

Найдите в экспозиционной зоне пояснительный текст «Царь-бомба». Ответьте на вопросы:

1. В каком году произошло испытание Царь-бомбы?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Ответ:** 1961

1. Для испытаний Царь-бомбы был разработан бомбардировщик Ту-95В и парашютная система, состоящая из шести парашютов, раскрывающихся друг за другом. Для чего была нужна такая парашютная система?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Ответ**: Основная задача системы – затормозить падение бомбы, чтобы бомбардировщик, сбросивший бомбу, успел до момента взрыва удалиться на безопасное расстояние.

1. Что является источником высокой температуры и давления в термоядерной бомбе?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Ответ:** Источником высокой температуры и давления в термоядерной бомбе является ядерный заряд.

8.\***Решите задачу.**

**«**Банановый эквивалент» – понятие, иногда применяемое для характеристики радиоактивного источника путём сравнения с активностью калия-40, содержащегося среди других изотопов калия в обычном банане.

Майт Лепик из Эстонии победил в первом в мире соревновании по поеданию бананов на скорость. Ему удалось съесть 10 бананов за 3 минуты. Сколько распадов ядер калия, связанных со съеденными бананами, произошло за это время в организме эстонца, если в одном грамме природного калия каждую секунду происходит 32 распада ядер калия-40, один банан весит в среднем 150 грамм, содержание калия в бананах составляет 0,4%?

**Ответ:** 34560 распадов