**Добрый день, 22 группа!**

Продолжаем общаться дистанционно. Обязательно напишите конспект, выполните задания урока, домашнюю работу.

Я всегда с Вами на связи! Звоните! Пишите!

Жду Ваших ответов на адрес электронной почты [nastenkapo2017@mail. ru](mailto:nastenkapo2017@mail.ru)

С уважением, Анастасия Владимировна

**Тема урока:** «Связь массы и энергии свободной частицы» (2 часа)

***Давайте вспомним!***

***-*** *Дайте формулировку 1 постулата теории относительности?*

***-*** *Дайте формулировку 2 постулата теории относительности?*

***-*** *Запишите формулу для длины тела. Как изменяется длина?*

***-*** *Запишите формулу для промежутка времени. Как изменяется время?*

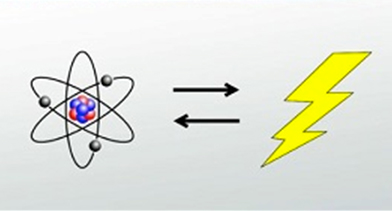
***-*** *Запишите формулу для массы тела.*

***-*** *Чему равна скорость света?*

***-*** *Каким должно быть значение скорости движения тела, чтобы наблюдать релятивистские эффекты?*

*- Где можно применять специальную теорию относительности?*

  Перейдем теперь к важнейшему следствию теории относительности, играющему одну из главных ролей в ядерной физике и физике элементарных частиц. Речь пойдет об универсальной связи между энергией и массой.

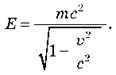


В классической физике кинетическая энергия тела, движущегося вычисляется по формуле:

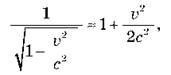
image454

Энергия же тела в состоянии покоя, считается равной нулю.

Энергия тела в релятивистской механике записывается так:



Рассмотрим, какой вид имеет эта формула, если скорость тела *v* во много раз меньше скорости света *с*. В таком случае можно показать, что:



поэтому формула для энергии приобретает вид:

image457

где Е — полная энергия тела; Е = mс2 — собственная энергия тела или его энергия покоя; http://schooled.ru/lesson/physics/10klas_2/10klas_2.files/image608.jpg— кинетическая энергия.

Соотношение Е = mс2 называют формулой Эйнштейна.



Это, пожалуй, самая известная формула в физике — она является как бы символом физики XX века. Из нее следует, что даже тело, находящееся в состоянии покоя, обладает энергией уже вследствие того, что у тела есть масса. Сам Эйнштейн описал это так: «Масса тела является мерой энергии, содержащейся в нем».

Из формулы Е = mс2 следует, что в случае изменения массы тела на ∆m выделяется энергия http://schooled.ru/lesson/physics/10klas_2/10klas_2.files/image609.jpg

Этот вывод действительно подтвердился в ядерных реакциях: например, на атомных станциях энергию получают в результате делений ядер Урана. При этом суммарная масса продуктов реакции меньше массы ядра Урана, лишь на сотые доли процента.

Если предположить, что энергия тела изменяется на ∆Е, то масса изменяется на величину Δm:

image458

Но нельзя рассматривать эту формулу как переход массы в энергию, потому что энергия и масса — две физические величины, которые характеризуют разные свойства тела.

*Можно ли обнаружить изменение массы при изменении энергии тела?*

Даже самыми точными измерениями мы не можем обнаружить изменение массы. Дело в том, что масса и энергия связаны формулой http://schooled.ru/lesson/physics/10klas_2/10klas_2.files/image611.jpgто есть даже за незначительного изменения массы изменение энергии будет немалой.

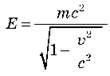
Нетрудно подсчитать, что энергия, содержащаяся в теле, огромная. Так, энергия покоя тела массой всего 1 г равна:

http://schooled.ru/lesson/physics/10klas_2/10klas_2.files/image612.jpg

Такая энергия выделяется в результате сжигания примерно 100 000 т угля — это груженый состав длиной около 1 км.

С другой стороны, 1 Дж энергии эквивалентен незначительной массе 10-17 кг. Например, в процессе нагревания 3 л воды от комнатной температуры до температуры кипения воды, масса воды (если вода не испаряется) увеличивается лишь на одну стомиллионную долю грамма.

*Что же происходит с энергией тела, когда его скорость приближается к скорости света?*

Из формулы выливает, при условии *v* —> *с* энергия тела стремится к бесконечности. А это означает, что тело не сможет достигнуть скорости света.

Следовательно, скорость света является предельной скоростью: ***ни одно тело, имеющее массу, не может двигаться со скоростью света.***

**Задача.** На сколько изменяется масса 1 кг льда в результате плавления?

**Решение.** Используем формулу

∆Е = ∆mc2

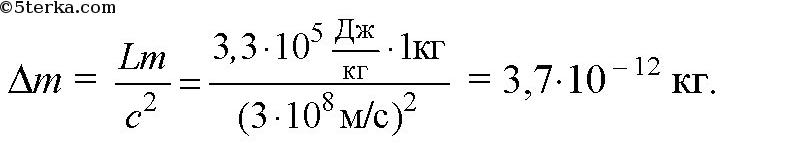
Следовательно, изменение массы:

∆m = ∆E / c2

∆E = mL

Мы знаем, что скорость света равна 3 \*108 м/с, а удельная теплота плавления льда равна 330 000 Дж/кг (табличное значение).

Подставим значения в формулу:



Ответ: 3,7.10-12 кг.

***Ответьте на вопросы:***

1. В чем состоит закон взаимосвязи мессы и энергии?

2. Что такое энергия покоя?

3. Почему при нагревании тела не удается обнаружить на опыте увеличения его массы?

***Домашнее задание!!!***

Сравните энергию, которая выделяется в результате изменения массы тела на 1 кг и в результате сгорания 1 кг бензина.