**Химия, 8 класс**

**«Ракетные двигатели и химические реакции»**

**Центр «Авиация и космонавтика» на ВДНХ**

*Ракетные двигатели инженеры называют сердцем ракеты. И это вполне оправданно. Именно реактивная струя, которая образуется в сопле в результате химической реакции, позволяет преодолеть земное притяжение и отправить космический аппарат в орбитальное или межпланетное путешествие. Сегодня на уроке мы узнаем чуть больше о ракетных двигателях, а также вспомним, что такое химическая реакция!*

*Вы находитесь в Центре «Авиация и космонавтика» на ВДНХ. Он посвящен истории космонавтики, самой разной космической технике, в том числе и ракетным двигателям.*

Задание 1. Вводное

Давайте вспомним определение реакции горения. Из слов, представленных ниже, составьте определение. Количество слов избыточно.

Слова для составления определения: *реакции, с, теплоты, протекающие, выделением, света, и, излучением*

*Реакции горения – это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

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

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

Пройдите в начало экспозиции. Справа находится часть экспозиции, посвященной первым наработкам ракетных двигателей. В скрытой части\* экспозиции найдите информацию о двигателе ОРМ-1.

Данный двигатель стал первым образцом советских ракетных двигателей.

\*Скрытая экспозиция – часть экспозиции музея, которая находится в выдвижных ящиках.

Задание 2.

Внимательно прочитайте информацию о двигателе. В таблице отметьте, верными ли являются приведенные там утверждения или нет. Затем исправьте неверные утверждения, используя информацию о двигателе ОРМ-1 в экспозиции.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Утверждение | Верно | Неверно |
| ОРМ-1 – не первый опытный реактивный двигатель |  |  |
| Двигатель работал на азоттетроксид-толуоловом жидком топливе |  |  |
| Двигатель был изготовлен в 1931 году |  |  |
| Сопла имели критические сечения 10, 15 и 30 мм |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Неверное утверждение | Исправленное утверждение |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

В этом же месте найдите информацию о двигателе ОРМ-50.

Данный двигатель также является одним из первых двигателей в истории нашей космонавтики. Работа над такими маломощными двигателями определила наше преимущество в ракетном двигателестроении на долгие годы.

Задание № 3.

Внимательно изучите представленную информацию. Ответьте на вопросы ниже.

*Какой была тяга двигателя ОРМ-50? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*На каком топливе работал двигатель ОРМ-50?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

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

*Каким был диаметр критического сечения сопла двигателя ОРМ-50?\_\_\_\_\_\_*

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

Найдите на первом этаже экспозиции натурный образец жидкостного ракетного двигателя РД-107а/РД-108а.

Указанные двигатели являются одними из самых выдающихся двигателей в истории человечества. Их модификации до сих пор не имеют аналогов в мире.

Задание 4.

Указанные двигатели работают на двухкомпонентном топливе – жидком кислороде и керосине. Ниже показан один из примеров уравнения реакции горения топлива. Определите минимальные правильные значения *коэффициентов a, b, c, d*, чтобы уравнение стало верным.

*a×C8H18 +b×O2 = c×CO2 + d×H2O*

Место для расчетов

*Правильное уравнение:* \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

В этом же зале найдите двигательную установку системы аварийного спасения.

Система аварийного спасения – одна из отличительных особенностей отечественной пилотируемой космонавтики, где всегда делался упор на безопасность космонавтов.

Задание 5.

Внимательно изучите этикетаж\*. Опишите состав системы аварийного спасения (САС). Затем обозначьте части САС на представленной ниже схеме.

*\*Этикетаж – информационная табличка около экспоната.*

*САС состоит из:* \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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



Схема САС. Источник: РКК «Энергия»

Сегодня на уроке мы узнали об истории отечественного ракетного двигателестроения, а также вспомнили, что такое химическая реакция.

**Задание № 6**

Продукт урока: информационная брошюра «Советское ракетное двигателестроение».

Вам необходимо создать информационную брошюру о двигателях, о которых вы узнали на уроке. Примерный план рассказа о каждом двигателе:

* Когда двигатель был создан?
* На каком топливе работает?
* Схематичное изображение двигателя.