

## РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

РАСЧЕТ ТЕПЛОТЫ

ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ

ХИМИЯ 9 КЛАСС

ВАРИАНТ 2

КОМАНДА

УЧАСТНИКИ 1.

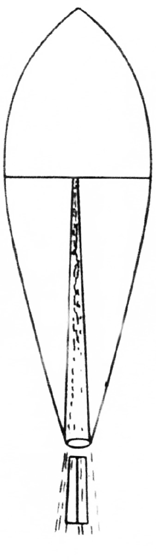
2.

3.

4.

5.

# теория создания реактивного двигателя



сопло

камера сгорания

3

1

1. В начале ХХ века К.Э Циолковским был предложен ряд схем ракет для межпланетных путешествий. Изучите этикетаж и внесите недостающую информацию в пустые поля:

1

2

3

1. Сколько компонентов топлива используется в ракете предложенной К.Э. Циолковским? Отметьте правильный вариант.

А) Один Б) Два

2

В) Четыре

1. Назовите тип реакции происходящей в двигателе, предложенном К.Э. Циолковским.

А) Экзотермическая Б) Эндотермическая

В) Без обмена теплотой с окружающей средой

# практика создания реактивного двигателя

## Двигатель

«ОРМ-9»

Двигатель

«ОРМ-52»

Год разработки Год разработки

## Конструктор Конструктор

## Вид топлива Вид топлива

# расчёт количества теплоты

Для найденных двигателей рассчитайте, какое количество теплоты выделится при сгорании топлива.

## Расчёт для двигателя «ОРМ-9»

1. Уравняйте реакцию сгорания октана, входящего в состав бензина.

Общий вид реакции:

Для найденных двигателей рассчитайте, какое количество теплоты выделится при сгорании топлива.

## Расчёт для двигателя «ОРМ-52»

1. Найдите ошибку **в продуктах реакции** окисления тридекана, входящего в состав керосина.

## С Н +

(3n+1) О

nCO

## + (n+1)H O

n 2n 2 2 2 2

С13Н28 + HNО3 CO2 + 2H2O + H2

С8Н18 + О2 CO2 + H2O

1. Найдите количество теплоты, которое выделится при сгорании 5 кг горючего по формуле **№1: Q=qm**, где Q — выделяемая теплота при сгорании вещества, q — удельная теплота сгорания вещества, m — масса вещества. Значение q смотреть в справочном материале на стр. 8.

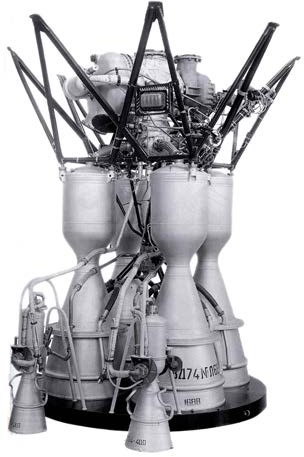
2. Найдите количество теплоты, которое выделится при сгорании 5 кг горючего по формуле **№1: Q=qm**, где Q — выделяемая теплота при сгорании вещества, q — удельная теплота сгорания вещества, m — масса вещества. Значение q смотреть в справочном материале на стр. 8.

# справочный материал

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Константа | Вещество | Единицы измерения | Числовое значение |
| Удельная теплота сгорания | Керосин | Дж/кг | 4, 4 \* 107 |
| Удельная теплота сгорания | Бензин | Дж/кг | 4,8 \* 107 |
| Удельная теплоёмкость | Сталь | Дж/(кг\*°С) | 500 |
| Удельная теплоёмкость | Керосин | Дж/(кг\*°С) | 2100 |
| Удельная теплоёмкость | Золото | Дж/(кг\*°С) | 130 |
| Удельная теплоёмкость | Медь | Дж/(кг\*°С) | 400 |
| Удельная теплоёмкость | Никель | Дж/(кг\*°С) | 440 |
| Удельная теплоёмкость | Чугун | Дж/(кг\*°С) | 540 |
| Удельная теплоёмкость | Вольфрам | Дж/(кг\*°С) | 150 |

|  |  |
| --- | --- |
| Температура плавления | |
| Золото | 1063°С |
| Медь | 1085°С |
| Серебро | 962°С |
| Сталь | 1500°С |
| Вольфрам | 3420°С |
| Чугун | 1200°С |
| Никель | 1455°С |

**двигатель «РД-107»**



1. Подпишите на рисунке элементы двигателя «РД-107».

Сравните современный ракетный двигатель «РД-107» с двигателем предложенным К.Э. Циолковским. Найдите и подпишите на рисунке следующие элементы:

* + Компрессор
  + Камера сгорания
  + Сопло

1. Укажите правильные компоненты топлива, на которых работает двигатель «РД-107»:
   * Керосин (С8Н18)
   * Водород (H2)
   * Бензин (С11Н24)
   * Кислород (О2)
2. Запишите химическую реакцию, которая происходит в двигателе, уравняйте коэффициенты.

## + +

1. Рассчитайте количество теплоты, выделяемое при работе двигателя РД-107 по **формуле №1**. Исходя из полученного количества теплоты, найдите, на сколько градусов увеличится температура **одного** стального сопла (формула №2: Q=cm∆t, где m — масса нагреваемого тела, с — удельная теплоемкость материала (см. справочный материал стр. 8), ∆t — температура, на которую нагреется тело). **Общая** масса топлива всех блоков равна 39,475 тонн.

МЕСТО ДЛЯ РАСЧЁТОВ

# охлаждение двигателя

Изучите конструкцию двигателя РД-107, обсудите и запишите возможные пути решения задачи охлаждения.

ДЛЯ ЭСКИЗОВ