

**Энергия топлива. Удельная теплота сгорания топлива. Удельная теплоёмкость. КПД**

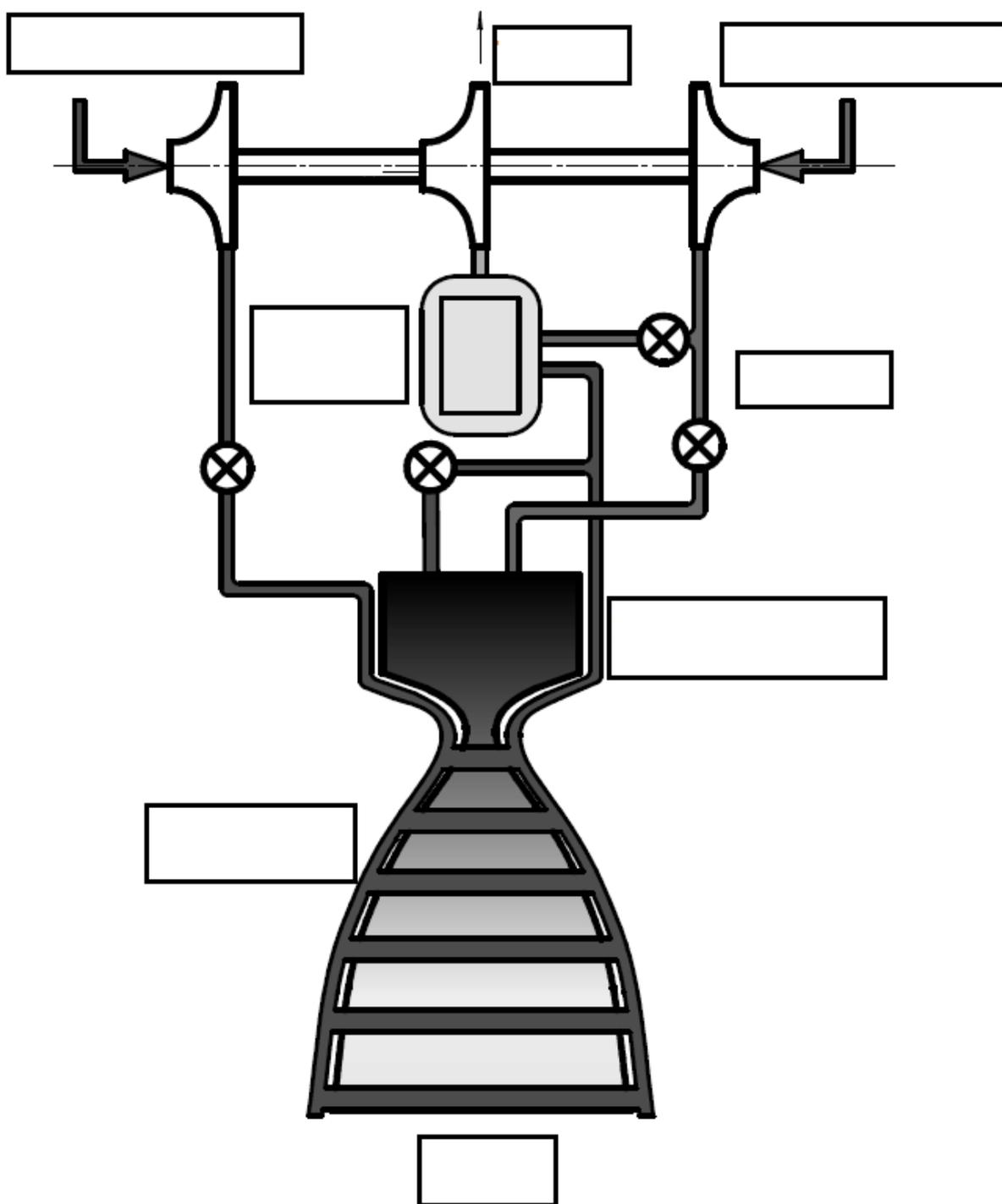
**Рабочий лист**

ФИО обучающегося:

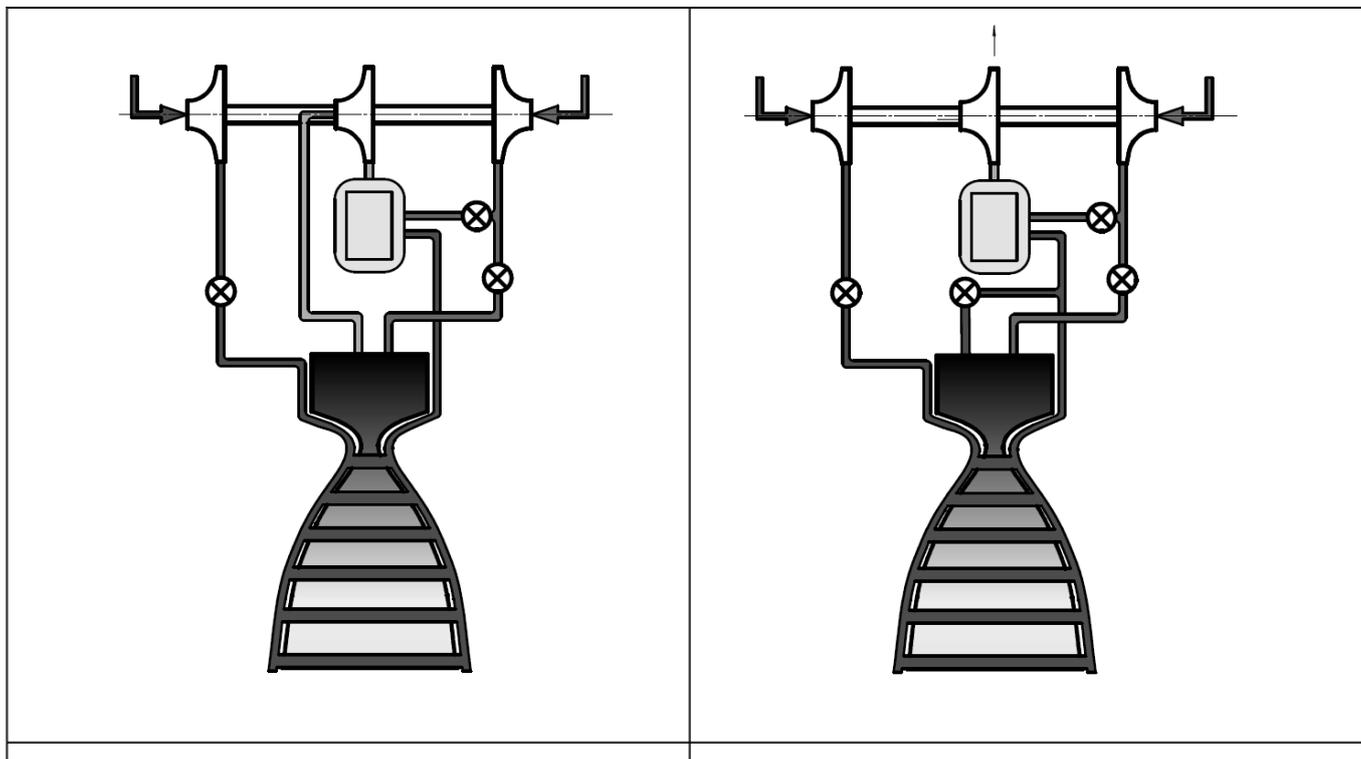
---

Образовательная организация: \_\_\_\_\_ Класс \_\_\_\_\_

**Задание 1.** Внимательно изучите конструкцию ракетного двигателя РД-107, представленного в зале «Утро космической эры». Подпишите элементы ракетного двигателя на схеме и найдите эти элементы на настоящем двигателе.



**Задание 2.** Внимательно изучите две схемы жидкостного ракетного двигателя, представленных ниже. Найдите ключевое отличие. Сопоставьте двигатель со схемой, по которой он выполнен. Ответьте устно на вопрос: какая схема является более эффективной с точки зрения коэффициента полезного действия? Обоснуйте свой выбор.



Варианты для подстановки:

«Открытая» схема	«Закрытая» схема
------------------	------------------

**Задание 3.** Найдите в зале «Утро космической эры» макет ракеты-носителя «Восток».

Рассчитайте количество энергии, выделяемое при сгорании топлива для этой ракеты-носителя (далее – РН). Необходимые данные вы найдёте на последней странице рабочего листа и на настенной инфографике за экспонатом.

<p><b>Дано:</b></p> <p><math>M</math> (стартовая) = _____ кг</p> <p><math>M</math> (ракеты и корабля) = _____ кг</p> <p><math>q</math> = _____ Дж/кг</p>	<p><b>Решение:</b></p>
<p><b>Найти:</b> <math>Q</math> - ?</p>	<p><b>Ответ:</b> (в Дж, округлив до десятых).</p>

**Задание 4.** Найдите в зале «Утро космической эры» телеэкран, посвященный полёту первого в мире лётчика-космонавта Ю.А. Гагарина. Обратите внимание на кадры, в которых ракета начинает подъем.

Ответьте (и поясните), для какой цели в РН нужен кислород и почему он используется именно в жидком виде:

**Задание 5.** Рассчитайте количество теплоты, которое необходимо «забрать» у кислорода, чтобы полностью заправить им в жидком виде ракету. Помните, что помимо охлаждения кислород надо конденсировать. Найдите в описании двигателя РД-107 стехиометрический коэффициент (соотношение кислород/керосин), выпишите его в «дано» и предположите (устно), почему топливо и окислитель должны подаваться именно в таком соотношении.

<b>Дано:</b>  Стехиометрический коэффициент: ____	<b>Решение:</b>
<b>Найти:</b> Q - ?	<b>Ответ:</b> (в Дж) _____

С каким знаком получился ответ? Каким образом это можно объяснить?

**Задание 6.** Рассчитайте коэффициент полезного действия РН «Восток», используя количество энергии сгорания топлива этой РН, посчитанное в задании 3, как общую затраченную энергию. Полезной энергией считайте полную энергию (кинетическую и потенциальную) космического корабля «Восток».

Высоту орбиты выведения космического корабля «Восток» найдите на инфографике позади макета РН «Восток».

<p><b>Дано:</b> <math>Q = \text{_____}</math> Дж</p> <p>Кинетическая энергия считается по формуле Потенциальная энергия считается по формуле , где - ускорение свободного падения на высоте полёта.</p>	<p><b>Решение:</b></p>
<p><b>Найти:</b> КПД - ?</p>	<p><b>Ответ:</b> (в %) _____</p>

*Справочные данные для решения задач.*