|  |  |
| --- | --- |
| **Действия педагога** | **Примечание** |
| **Блок 1. Зал «Утро космической эры». Двигатель РД-107** | |
| Вводная часть. Правила поведения в музее.  У двигателя РД-107 задать следующие вопросы:   1. Какова мощность данного двигателя в лошадиных силах? 2. Зачем нужно такое количество трубопроводов?   Выполнить **Задание 1.**  Рекомендуется делать задание методом исключения, начав с самых простых и очевидных элементов двигателя. | Турбонасос – насос, создающий напор динамическим образом с помощью турбины.  Клапан – запорной устройство, перекрывающее поток жидкости.  Окислитель – химическое вещество, проявляющее окислительные свойства.  Горючее – химической вещество, при сжигании которого выделяется энергия.  Камера сгорания – элемент двигателя, в котором происходит реакция горения горючего.  Сопло – специально спрофилированная часть двигателя, в которой происходит разгон продуктов горения.  Рубашка охлаждения – необходимый в двигателе элемент, не позволяющий стенкам двигателя расплавиться от высоких температур горения топлива.  Газогенератор – устройство, необходимое для раскручивания турбонасосов окислителя и горючего, работает на топливе, которое используется в ракете. |
| Выполнить **Задание 2.**  Объяснить учащимся разницу между открытой и закрытой схемой жидкостного ракетного двигателя.  Спровоцировать дискуссию на тему эффективности той или иной схемы. | ЖРД открытого цикла – ЖРД, в котором выхлопные газы газогенератора выбрасываются в атмосферу.  ЖРД закрытого цикла – ЖРД, в котором выхлопные газы газогенератора подаются в камеру сгорания, повышая там давление и, как следствие, тягу и эффективность двигателя. |
| **Блок 2. Зал «Утро космической эры». Ракета-носитель «Восток»** | |
| Предложить учащимся рассмотреть макет ракеты-носителя «Восток», с которым они будет работать на протяжении урока.  Выполнить **Задание 3**.  Объяснить физическое значение удельной теплоты сгорания.  Задать вопрос:  Какой процент от общей массы ракеты занимает масса топлива и почему он именно такой?  Оценить ответ. Предложить сравнить ответ с энергиями, с которыми учащимися имели дело на уроках физики ранее или в повседневной жизни (мощность электрического чайника, к примеру). | Чем меньше «сухая» масса ракеты, тем большую полезную нагрузку ракета может вывести на низкую околоземную орбиту.  Удельная теплота сгорания – энергия, в джоулях, которая выделяется при сгорании одного килограмма вещества.   |  | | --- | | {\displaystyle F=G\cdot {m\_{1}\cdot m\_{2} \over r^{2}}}. | |
| Выполнить **Задание 4.**  Задать вопрос, будет ли в ракете проходить реакция горения по мере набора высоты, если в ней нет окислителя.  При необходимости обосновать агрегатное состояние, при котором в ракете используется кислород. |  |
| Выполнить **Задание 5.**  Дать комментарий о том, что при нагревании вещества передаем ему энергию, при охлаждении – отнимаем.  Дать определение удельной теплоёмкости и удельное теплоте конденсации.  При необходимости пояснить, что суммарная теплота, которую надо «забрать» у кислорода, складывается из теплоты, которую необходимо забрать, чтобы охладить кислород с одной температуры до другой, и теплоты, которую необходимо забрать, чтобы произошла конденсация всего кислорода.  Дать комментарий о том, что при разговоре о теплоте знак «минус» означает то, что теплота «забирается», и наоборот. | Удельная теплота конденсации – энергия, которую необходимо отнять у вещества, чтобы перевести из газообразного в жидкое состояние 1 килограмм вещества.  Удельная теплоёмкость вещества – энергия, которую необходимо передать или отнять у одного килограмма вещества, чтобы нагреть или отсудить его на один градус Цельсия (или Кельвина). |
| Выполнить **Задание 6.**  Рассказать школьникам про понятие полезной энергии и понятие общей затраченной энергии.  Задать вопрос:  В случае с выведением ракеты на орбиту какую именно энергию следует считать полезной?  Задать вопрос:  Из чего складывается полная энергия твёрдого тела на орбите? | Полная энергия тела – сумма его потенциальной и кинетической энергии.  Полезной энергий следует считать полную энергию тела (космического корабля), находящегося в полёте по низкой околоземной орбите. |