|  |  |
| --- | --- |
| **Действия педагога** | **Примечание** |
| **Блок 1. Раздел «Космонавтика – человечеству». Макет Земли с орбитами спутников** | |
| Вводная часть. Правила поведения в музее.  У макета Земли задать следующие вопросы:   1. Что такое гравитация и сила тяжести? 2. Какие объекты обладают собственным полем тяготения? 3. Что такое невесомость?   Предложить осмотреть макет Земли с замкнутыми орбитами спутников. | Гравита́ция— универсальное [фундаментальное взаимодействие](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%83%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B2%D0%B7%D0%B0%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B8%D1%8F) между материальными телами, обладающими [массой](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B0).  Орби́та (от [лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) [orbita](https://ru.wiktionary.org/wiki/orbita" \l "%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9" \o "wikt:orbita) «колея, дорога, путь») — траектория движения [материальной точки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%B0) в заданной системе пространственных координат для заданной конфигурации [поля](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B5) сил, которые на точку действуют. Термин был введён [Иоганном Кеплером](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D1%80,_%D0%98%D0%BE%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%BD) в книге «[Новая астрономия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%8F_(%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B0))» (1609). |
| Выполнить **Задание 1, Задание 2 и Задание 3.**  При необходимости вспомнить вместе с учащимися три закона Ньютона.  Объяснить термин «невесомость»  Вопросы учащимся:   1. Можно ли невесомость почувствовать на Земле? 2. Обладаете ли вы собственным полем тяготения? 3. Притягивается ли Луна к Солнцу?   Организовать обсуждение ответов учащихся.  Задать наводящие вопросы | Невесомость возникает вследствие инерции и того, что космический аппарат летит с скоростью, позволяющей ему находиться на замкнутой траектории вокруг Земли. Используется также термин «микрогравитация».  Законы Ньютона:   1. Существуют такие [системы отсчёта](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%BE%D1%82%D1%81%D1%87%D1%91%D1%82%D0%B0), называемые [инерциальными](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D0%B5%D1%80%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%BE%D1%82%D1%81%D1%87%D1%91%D1%82%D0%B0), относительно которых [материальные точки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%B0), когда на них не действуют никакие [силы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BB%D0%B0) (или действуют силы взаимно уравновешенные), находятся в состоянии покоя или [равномерного](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B4%D0%B2%D0%B8%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) [прямолинейного](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D1%8F%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%B9%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B4%D0%B2%D0%B8%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) движения. 2. В инерциальной системе отсчёта ускорение, которое получает материальная точка с постоянной массой, прямо пропорционально равнодействующей всех приложенных к ней сил и обратно пропорционально её массе. 3. Материальные точки взаимодействуют друг с другом силами, имеющими одинаковую природу, направленными вдоль прямой, соединяющей эти точки, равными по модулю и противоположными по направлению. |
| **Блок 2. Раздел «Космонавтика -- человечеству». Макеты искусственных спутников Земли** | |
| Предложить учащимся рассмотреть макеты спутников, с которыми они будет работать на протяжении урока.  Выполнить **Задание 4**.  Обратить внимание, что орбиты спутников являются круговыми.  При необходимости обосновать, что сила тяготения при движении по круговой орбите является центробежной силой.  Организовать обсуждение выполненного задания. | Закон гласит, что сила гравитационного притяжения F между двумя [материальными точками](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%B0) с массами m1 и m2, разделёнными расстоянием R, действует вдоль соединяющей их прямой, пропорциональна обеим массам и [обратно пропорциональна квадрату расстояния](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD_%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BD%D1%8B%D1%85_%D0%BA%D0%B2%D0%B0%D0%B4%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%B2).  Центробежная сила –  F = mv^2 / R   |  | | --- | | {\displaystyle F=G\cdot {m\_{1}\cdot m\_{2} \over r^{2}}}. | |
| **Блок 3. Зал «Исследование Луны и планет Солнечной системы». Информационные стенды** | |
| Вопрос учащимся:   1. Отличается ли движение планет и естественных спутников планет от движения искусственных спутников?   Выполнить **Задание 5** по аналогии с **Заданием 4.**  Организовать обсуждение выполненного задания.  Предложить учащимся проверить свой ответ с информацией, представленной на стенде. Рассказать о том, что не все орбиты являются идеально круговыми, и в расчёте расстояния было использовано допущение. | Орби́та Луны́ — траектория, по которой [Луна](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%83%D0%BD%D0%B0) вращается вокруг общего с [Землёй](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B5%D0%BC%D0%BB%D1%8F) [центра масс](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80_%D0%BC%D0%B0%D1%81%D1%81), располагающегося примерно в 4700 км от центра Земли. Каждый оборот занимает 27,3 земных суток и называется [сидерическим месяцем](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%81%D1%8F%D1%86#%D0%A1%D0%B8%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_(%D0%B7%D0%B2%D1%91%D0%B7%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B9)_%D0%BC%D0%B5%D1%81%D1%8F%D1%86). В среднем Луна удалена от центра Земли на 60 земных радиусов, что составляет 385000 км.  Средняя орбитальная скорость составляет 1,023 км/с. |
| Выполнить **Задание 6**.  Напомнить учащимся формулировку закона всемирного тяготения. Указать на то, что перед выполнением задания необходимо нарисовать расчетную схему, которую необходимо перед расчетом проверить педагогу. |  |