

Технологическая карта урока

ФИО учителя: Саттарова Олеся Андреевна

Класс: 7

УМК/ Образовательная технология: Перышкин А.В. Физика. 7 кл., / технология проектной деятельности с элементами формирующего оценивания

Предмет: физика

Тема: «Сила тяжести»

Тип урока: урок открытия нового знания (урок-исследование)

Место и роль урока в изучаемой теме: первый урок по теме «Сила тяжести», вводный урок в раздел «Взаимодействие тел. Силы»

Цель: формирование понятия о силе тяжести как о конкретном проявлении всемирного тяготения через решение практической задачи с умением вычислять силу тяжести и понимать её зависимость от массы тела и географической широты.

Задачи:

Образовательные (предметные):

- сформировать понятие силы тяжести, её физического смысла;
- определить направление и точку приложения силы тяжести;
- вывести и научиться применять формулу для расчёта силы тяжести $F_{\text{тяж}} = mg$;
- установить зависимость силы тяжести от массы тела и ускорения свободного падения (g).

Развивающие (метапредметные):

- развивать навыки исследовательской деятельности, критического мышления и анализа экспериментальных данных;
- формировать умение работать в команде, распределять роли, представлять и защищать результаты проектной работы;

- развивать коммуникативные навыки и научную речь через аргументацию и объяснение физических явлений.

Воспитательные (личностные):

- воспитывать ответственное отношение к собственной безопасности и безопасности окружающих через понимание законов природы;
- формировать ценностное отношение к научным знаниям как инструменту решения практических жизненных задач;
- способствовать осознанию взаимосвязи теории и практики, науки и повседневной жизни.

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Формируемые УУД/Результаты	Форма контроля/оценивания
1. Стадия ВЫЗОВА (7 мин)	<i>1. Приветствие: Ребята, здравствуйте! Сегодня на нашем уроке присутствуют гости, давайте все вместе, их поприветствуем. Сегодня у нас необычный урок – урок-исследование. Мы будем работать в командах, как настоящие ученые.</i>	1. Включаются в ситуацию, сопереживают. 2. Выдвигают гипотезы (гравитация, притяжение). 3. Участвуют в определении темы: «Сила тяжести» . 4. Работают в парах: обсуждают карточки,	Личностные: мотивация к учению. Познавательные: выдвижение гипотез. Коммуникативные: участие в диалоге, умение слушать.	«Корзина идей» – диагностика начальных представлений.

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Формируемые УУД/Результаты	Форма контроля/оценивания
	<p><i>2. Создает мотивационную ситуацию: Представьте себе ситуацию, которая могла бы произойти с каждым из вас. Вы с друзьями отправились в поход в горы. Вы нашли идеальную площадку для палатки, но есть проблема: она находится на склоне. Вы бросаете свой рюкзак, и он... скатывается вниз. Вы пытаетесь поставить футбольный мяч на ровное место, но малейший ветерок, и он катится. Даже когда вы идете, вам приходится прилагать усилия, чтобы не съехать вниз.</i></p> <p><i>2. Задает проблемный</i></p>	<p>выбирают одну идею для «Корзины».</p>		

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Формируемые УУД/Результаты	Форма контроля/оценивания
	<p><i>вопрос: «Что заставляет предметы скатываться?»</i></p> <p><i>3. Формулирует тему и цель совместно с классом</i></p> <p><i>Вы правы — есть какая-то сила. В физике у этой силы есть точное название. Кто догадывается, как она называется? Эта сила называется силой тяжести. Запишем число и тему исследования «Сила тяжести».</i></p> <p><i>А теперь давайте подумаем, что конкретно мы должны узнать об этой силе, чтобы решить нашу проблему в горах и впредь быть к таким ситуациям готовыми?</i></p>			

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Формируемые УУД/Результаты	Форма контроля/оценивания
	<p><i>Сформулируем цели нашего исследования.</i></p> <p><i>- Ребята, у каждого настоящего исследователя есть не только общая цель, но и личный путь к ней. Чтобы вы могли видеть, как движетесь лично вы по дороге открытий сегодня, у вас будет персональная карта успеха — этот чек-лист на ваших столах. Заполняйте её по ходу урока, не откладывая.</i></p> <p>4. Организует приём «Корзина идей»: раздает карточки-утверждения</p>			

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Формируемые УУД/Результаты	Форма контроля/оценивания
	<p><i>А сейчас давайте проверим, с какими знаниями об этой силе мы уже пришли на урок. У меня есть вот такая «Корзина идей. В неё мы соберём всё, что вы уже знаете или предполагаете о силе тяжести. Любая мысль важна, даже если вы в ней не уверены!"</i></p> <p><i>- Посмотрите на ваши парты — там лежат карточки с разными утверждениями о силе тяжести.</i></p> <p><i>Ваша задача в парах:</i></p> <p><i>1. Обсудить каждое утверждение на карточках</i></p>			

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Формируемые УУД/Результаты	Форма контроля/оценивания
	<p>2.Выбрать два утверждения, с которым вы согласны</p> <p>3.Добавить эту идею в нашу корзину</p> <p>- Посмотрите, какая разнообразная корзина идей у нас получилась.</p> <p><i>ЗАПОЛНИТЬ ЧЕК ЛИСТ</i></p>			
<p>2. Стадия ОСМЫСЛЕНИЯ (20 мин)</p> <p>Мини-проект в группах</p>	<p>1. Делит класс на пары/группы.</p> <p>2. Дает инструктаж, распределяет материалы.</p> <p>- Отлично, мы собрали наши первые гипотезы о силе тяжести. Теперь настало время превратить</p>	<p>Пара 1</p> <p>«Наблюдатели»: измеряют $F_{тяж}$ для грузов разной массы, заполняют таблицу, делают вывод о зависимости $F_{тяж}$ от массы.</p> <p>Группа 2</p>	<p>Познавательные: проведение эксперимента, анализ данных, работа с информацией, математические расчеты, наблюдение.</p> <p>Регулятивные: планирование деятельности в группе.</p> <p>Коммуникативные: сотру</p>	<p>Наблюдение учителя, чек-листы группового прогресса, наводящие вопросы.</p>

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Формируемые УУД/Результаты	Форма контроля/оценивания
	<p><i>предположения в точные знания. Для этого мы с вами станем исследователями и поделимся на три научные лаборатории.</i></p> <p><i>- Каждая лаборатория получит своё уникальное задание. Ваша цель – провести исследование, оформить результаты на ватмане и подготовить короткое сообщение для класса. На работу у вас 15. минут. Не забудьте назначить спикера, который будет представлять ваши находки.</i></p>	<p>«Теоретики»: находят формулу $F_{тяж}=mg$, расшифровывают величины, рассчитывают примеры, объясняют смысл g.</p> <p>Пара 3</p> <p>«Практики»: проводят опыты с мячом и грузом на нити, определяют направление и точку приложения силы, делают зарисовки.</p>	<p>дничество, распределение ролей, учёт разных мнений.</p>	

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Формируемые УУД/Результаты	Форма контроля/оценивания
	<p>3. Координирует работу, задаёт наводящие вопросы.</p> <p>4. Консультирует, наблюдает за динамикой.</p> <p>ЗАПОЛНИТЬ ЧЕК ЛИСТ</p>			
<p>3. Стадия РЕФЛЕКСИИ (10 мин)</p>	<p>1. Организует выступление групп (2-3 мин на группу).</p> <p>2. Возвращает к проблеме туриста: «Как применить знания?»</p> <p>3. Предлагает составить памятку для туриста на основе выводов.</p> <p><i>- Спасибо всем лабораториям! Теперь мы знаем о силе тяжести</i></p>	<p>1. Представляют результаты на ватманах, объясняют выводы.</p> <p>2. Участвуют в обсуждении, отвечают на вопросы.</p> <p>3. Формулируют правила безопасности на склоне (памятка).</p> <p>4. Анализируют, какие идеи из «Корзины» подтвердились, а какие оказались ошибочными.</p>	<p>Коммуникативные: публичное выступление, аргументация.</p> <p>Познавательные: синтез информации, рефлексия учебной деятельности, установление причинно-следственных связей.</p> <p>Регулятивные: применение знаний в новой ситуации.</p>	<p>Презентация групповых продуктов, фронтальная беседа, составление памятки.</p>

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Формируемые УУД/Результаты	Форма контроля/оценивания
	<p><i>самое главное: что это такое, как она направлена, от чего зависит и как её рассчитать.</i></p> <p>ЗАПОЛНИТЬ ЧЕК ЛИСТ</p> <p><i>- Давайте вернёмся к началу урока. Помните нашу проблему в горах? Теперь у нас есть все ответы, чтобы её решить. Ваша новая задача — не просто вспомнить факты, а стать консультантами по безопасности.</i></p> <p><i>Используя именно те выводы, что на ваших ватманах, давайте составим короткую и</i></p>			

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Формируемые УУД/Результаты	Форма контроля/оценивания
	<p><i>памятку для любого, кто захочет разбить лагерь на склоне.</i></p> <p><i>- Лаборатории, внимание! У вас на столах лежат карточки с советами для туриста. Но будьте внимательны — среди них есть как верные, так и ошибочные утверждения. У вас 5 минут. Выберите из своих карточек верные, наклейте их в свой раздел памятки и будьте готовы объяснить, почему выбрали именно их!</i></p> <p><i>- Теперь наш турист вооружён правильными знаниями и сможет</i></p>			

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Формируемые УУД/Результаты	Форма контроля/оценивания
	<p><i>безопасно организовать свой лагерь.</i></p> <p>ЗАПОЛНИТЬ ЧЕК ЛИСТ</p> <p>4. Возвращается к «Корзине идей», сравнивает начальные и итоговые знания.</p> <p><i>- В начале урока мы заполнили корзину нашими первоначальными представлениями. Посмотрите — какие идеи подтвердились? Какие нуждались в уточнении? Что нового мы узнали?</i></p>			

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Формируемые УУД/Результаты	Форма контроля/оценивания
<p>4. Итоговое ФОРМИРУЮЩЕЕ ОЦЕНИВАНИЕ (5 мин)</p>	<p><i>1. Объясняет приём «Мишень понимания» (4 сектора).</i></p> <p><i>- Вы проделали отличную работу и обогатили свои знания. Но как исследователи, мы должны не только получать новые знания, но и уметь оценить, насколько хорошо мы их усвоили.</i></p> <p><i>Перед вами — мишень из четырёх секторов:</i></p> <p><i>1. Что такое сила тяжести?</i></p> <p><i>2. От чего зависит?</i></p> <p><i>3. Как рассчитать?</i></p> <p><i>4. Где применить.</i></p>	<p>1. Самостоятельно оценивают понимание по 4 ключевым вопросам:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Что такое сила тяжести? • От чего зависит? • Как рассчитать? • Где применить? 	<p>Регулятивные: самооценка, осознание уровня собственных достижений.</p> <p>Личностные: формирование адекватной самооценки.</p>	<p>«Мишень понимания» – визуальная диагностика уровня усвоения материала.</p>

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Формируемые УУД/Результаты	Форма контроля/оценивания
	<p><i>Поставьте метку (первую букву вашего имени) в том круге каждого сектора, который соответствует вашему уровню понимания:</i></p> <p>5 — МОГУ НАУЧИТЬ (Объясню другому)</p> <p>4 — УВЕРЕННО ПРИМЕНЯЮ (Отлично понимаю сам и могу использовать)</p> <p>3 — ПОНИМАЮ ЧАСТИЧНО (Сам разобрался, но объяснить сложно)</p> <p>2 — ТОЛЬКО С ПОМОЩЬЮ (Понял, только когда мне объяснили)</p>			

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Формируемые УУД/Результаты	Форма контроля/оценивания
	<p>1— НЕ ПОНИМАЮ (Нужно, чтобы объяснили заново)</p> <p>2. Кратко анализирует получившуюся картину.</p>			
<p>5. ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ (3 мин)</p>	<p>Ребята, чтобы закрепить наши сегодняшнее открытие — силу тяжести — предлагаю вам домашнее задание на выбор. Вы сами сможете решить, какой уровень сложности вам больше подходит.</p> <p>-Посмотрите на «Мишень понимания», которую мы заполняли в конце урока.</p> <p>-Если вы поставили себя на 1-3 уровень в секторе</p>			

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Формируемые УУД/Результаты	Форма контроля/оценивания
	<p>«Как рассчитать?» — начните с Уровня 1</p> <p>-Если уверенно ответили на все вопросы «Мишени» — смело берите Уровень 3</p> <p>-Если хотите проверить, насколько хорошо понимаете суть явления — выбирайте Уровень 2</p>			

ЧЕК – ЛИСТ НА УРОКЕ

Тема: _____

Имя: _____

Класс: _____

Дата: _____

ЭТАП 1. СТАРТ: ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Оцени, как ты включился в работу в начале урока.

Критерий	Да ()	Частично ()	Нужна помощь (●)
Я активно участвовал(а) при обсуждении проблемы			
Я предложил(а) свою версию, почему предметы скатываются			
Я понял(а) тему и цель урока			
Я активно участвовал(а) в обсуждении карточек «Корзина идей»			

ЭТАП 2. ИССЛЕДОВАНИЕ: РАБОТА В НАУЧНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Я работал(а) в группе № _____. Моя роль: _____

Оцени свой вклад в общее дело.

Критерий	Да ()	Частично ()	Мог(ла) бы лучше (●)
Я выполнял(а) порученную мне роль в группе			
Я предлагал(а) идеи во время обсуждения			
Я помогал(а) проводить эксперимент/анализировать данные			

Критерий	Да ()	Частично ()	Мог(ла) бы лучше (●)
Я участвовал(а) в оформлении ватмана (рисовал(а), писал(а), структурировал(а))			
Я слушал(а) товарищей и учитывал(а) их мнение			
Наш групповой результат готов к презентации			

ЭТАП 3. ПРЕЗЕНТАЦИЯ И ВЫВОДЫ

Оцени, как ты усвоил новые знания и применил их.

Критерий	Да ()	Частично ()	Пока не уверен(а) (●)
Я внимательно слушал(а) выступления других групп			
Я активно участвовал при составлении «Памятке для туриста»			
Я могу привести пример, где важно учитывать силу тяжести в жизни			

Карточки «Корзина идей»

Карточка 1: "Сила тяжести зависит от массы тела — чем тяжелее, тем сильнее притягивается"

Карточка 2: "На Луне сила тяжести меньше, чем на Земле"

Карточка 3: "Сила тяжести всегда направлена вертикально вниз"

Карточка 4: "Сила тяжести действует только на Земле, в космосе её нет"

Карточка 5: "Сила тяжести зависит от формы предмета"

Карточка 6: "Силу тяжести можно рассчитать по формуле"

Карточка 7: "Сила тяжести и вес тела — это одно и то же"

Карточка 8: "Сила тяжести заставляет все предметы падать с одинаковой скоростью"

Лаборатория 1: «Наблюдатели»

Задача: Исследовать, от чего зависит сила тяжести.

Оборудование: Динамометр, набор грузов разной массы.

План работы:

1. Измерьте с помощью динамометра силу тяжести, действующую на каждый груз. Результаты занесите в таблицу:

Масса груза, m (кг)	Сила тяжести, $F_{\text{тяж}}$ (Н)

2. Проанализируйте таблицу. Как сила тяжести связана с массой тела?

Вопрос для обсуждения и оформления на ватмане: Сделайте вывод: «Сила тяжести прямо пропорциональна _____». Представьте ваши выводы в виде графика или схемы (например, рисунок маленького и большого груза с подписанными силами).

Лаборатория 2: «Теоретики»

Задача: вывести «формулу безопасности» для нашего лагеря.

Оборудование: Учебник (§26, §28), дополнительные материалы.

План работы:

1. Используя учебник, найдите формулу силы тяжести.
2. Расшифруйте все величины в ней: что обозначает каждая буква ($F_{\text{тяж}}$, m , g) и в каких единицах измеряется.

3. Изучите величину g и ответьте на вопросы:

Почему g называют ускорением свободного падения?

Чему равно **среднее** значение g на Земле?

Везде ли на Земле g одинаково? Сравните значения на полюсе и экваторе.

Сформулируйте вывод:

Сила тяжести прямо пропорциональна _____ тела.

Сила тяжести также зависит от величины _____, которая _____ в разных точках Земли.

Сила тяжести

Сила тяжести — это сила, с которой Земля притягивает к себе все тела. Именно она заставляет упавшее яблоко лететь вниз, а не вверх, удерживает нас на поверхности планеты и не даёт улететь в космос. Без силы тяжести мир перевернулся бы: реки бы не текли, здания не стояли бы прочно, а любая вещь, которую вы отпустили, уплыла бы в невесомость.

Силу тяжести можно рассчитать по специальной формуле: $F_{\text{тяж}} = m \cdot g$. Здесь $F_{\text{тяж}}$ — сила тяжести (в ньютонах), m — масса тела (в килограммах), а g — особая величина, называемая **ускорением свободного падения**. Она показывает, как быстро увеличивается скорость падающего тела.

Важно понимать, что величина g не является строго постоянной.

- **На Земле её среднее значение составляет примерно $9,8 \text{ м/с}^2$.** Для упрощения расчётов часто используют значение 10 м/с^2 .
- **Однако g меняется в зависимости от места.** Это происходит из-за формы Земли (она немного сплюснута у полюсов) и её вращения. **На полюсах g максимально (около $9,83 \text{ м/с}^2$), а на экваторе — минимально (около $9,78 \text{ м/с}^2$).** Также с высотой g уменьшается — в горах оно чуть меньше, чем на уровне моря.
- **На других небесных телах g совершенно иное.** Например, на Луне g примерно в 6 раз меньше, чем на Земле (около $1,6 \text{ м/с}^2$), поэтому астронавты прыгают там так легко.

Таким образом, **сила тяжести, действующая на одно и то же тело, будет немного отличаться на полюсе, экваторе или высоко в горах, так как зависит от местного значения g .** Чем больше масса тела и чем больше значение g в данной точке, тем сильнее сила тяжести.

Например, если ваш рюкзак массой 5 кг на широте Москвы притягивается с силой около 49 Н ($5 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2$), то на Северном полюсе на него действовала бы сила примерно 49,15 Н, а на экваторе — около 48,9 Н.

Сила тяжести всегда направлена **вертикально вниз, к центру Земли** (или к центру того небесного тела, на котором находится тело). Это её главное свойство, не зависящее от места. Поэтому на склоне горы все предметы стремятся скатиться вниз — вдоль направления действия этой силы.

Лаборатория 3: «Практики»

Задача: экспериментально определите направление и точку приложения силы тяжести.

Оборудование: Мяч, груз на нити, штатив.

План работы:

1. **Определение направления**
2. **Эксперимент «Падение»:** Подбросьте мяч. Проследите и зарисуйте его траекторию. **Куда он всегда стремится?**
3. **Эксперимент «Отвес»:** Подвесьте груз на нити к штативу. Осторожно отклоните его и отпустите. **В каком положении он останавливается?** Поменяйте наклон штатива. **Меняется ли итоговое направление нити?**
4. Что общего в поведении мяча и груза? *Сделайте общую схему, рисуя красные стрелки направления силы.*

Ваш вывод:

Сила тяжести всегда направлена _____.

3. Определение точки приложения

Что такое точка приложения силы? Это конкретная точка тела, к которой условно приложена сила. Для силы тяжести её можно найти мысленно.

1. Посмотрите на груз, висящий на нити. Мысленно представьте стрелку силы тяжести, которая его тянет вниз.

Вопрос: Из какой точки груза, по-вашему, должна выходить эта стрелка? Из точки подвеса (где крючок) или из центра груза?

2. Положите мяч на стол. Снова мысленно приложите к нему стрелку силы тяжести.

Вопрос: К какой точке мяча она приложена? К точке касания со столом или к центру мяча?

Ваш вывод:

Точкой приложения силы тяжести является _____ *тела.*

Дифференцированное домашнее задание

Уровень 1. «Наблюдатель – практик» (базовый)

Задание.

1. Рассчитать силу тяжести для трёх предметов в вашем доме:

- Ваш школьный рюкзак с учебниками (примерно определите массу)
- Пол-литровая бутылка с водой (масса $\sim 0,5$ кг)
- Любой другой предмет по вашему выбору

Оформить в таблице:

Предмет	Масса, кг	Гтяж, Н ($g=10$ м/с ²)
---------	-----------	-------------------------------------

Уровень 2 «Проверь и исправь» (аналитический)

Задание.

1.Прочитай 5 утверждений. В каждом из них есть одна ошибка, связанная с силой тяжести.

2.Найди и исправь ошибку в каждом утверждении. Запиши правильный вариант.

Список утверждений для проверки:

1. Мяч лежит на траве, потому что сила тяжести прижимает его к небу.
2. Картина висит на стене ровно, так как сила тяжести тянет её вправо.
3. Чем больше масса предмета, тем слабее на него действует сила тяжести.
4. Яблоко упало с ветки и покатилося в гору под действием силы тяжести.
5. Космонавты на орбите ничего не весят, потому что там нет силы тяжести.
6. **Выбери одно исправленное утверждение** и нарисуй к нему простую схему со стрелкой, правильно показывающей направление силы тяжести.

Уровень 3: «Космический исследователь» (исследовательский)

Задание.

1. Узнай свою массу: $m = \underline{\hspace{2cm}}$ кг (взвесься или вспомни последние данные).

2. Найди данные об ускорении свободного падения на других небесных телах:

Земля: $g \approx 9.8 \text{ м/с}^2$

Луна: $g \approx \underline{\hspace{2cm}} \text{ м/с}^2$

Марс: $g \approx \underline{\hspace{2cm}} \text{ м/с}^2$

Юпитер: $g \approx \underline{\hspace{2cm}} \text{ м/с}^2$

3. Рассчитай силу тяжести, действующую на тебя на каждой планете.

4. Заполни таблицу:

Небесное тело	Ускорение свободного падения, g	Моя сила тяжести (Fтяж), Н	Во сколько раз отличается от Земли?
---------------	-----------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------------