|  |  |
| --- | --- |
| **Тема занятия/ Название кейса** | **Инерционная машина** |
| Тип ставящейся задачи | **Проблемная задача** – Дима и Катя немного поссорились, и их выставили на улицу слегка поостыть. Катя захотела, чтобы пес Барбос покатал ее на тележке, но у него не хватило на это сил.А Дима играет со своими волчками. Они замечательно крутятся, но Диме очень хочется поскорей помириться с Катей и снова играть с ней. Катя хочет того же – ведь гораздо лучше быть хорошими друзьями, тем более что все игры им надоели.Они посмотрели друг на друга, и тут Катю осенила идея. А нельзя ли поиграть с тележкой и при этом использовать энергию волчка? Как вы думаете, у них это получится?Можно ли толкать тележку за счет энергии крутящегося волчка – и насколько далеко и долго она будет катиться? Проверьте! |
| Место модуля в образовательной программе | *Начальный модуль 3.7* |
| Учебные цели | Естественные науки* Измерение расстояния.
* Измерение времени.
* Силы.
* Энергия движения (кинетическая энергия).
* Трение и воздух.
* Сопротивление ветра.
* Методы исследования.

Технология* Использование механизмов – повышающая зубчатая передача.
* Сборка деталей.

Конструирование* Описание и объяснение работы элементов конструкции.
* Творческое конструирование.
* Испытание и оценка моделей перед внесением изменений.

Математика* Определение погрешности.
* Выбор и применение методов измерения длины и величины угла с приемлемой степенью точности.
 |
| Понятия | • повышающая зубчатая передача• маховик• масса• положение |
| Ход занятия | **Установление взаимосвязей**Дима и Катя немного поссорились, и их выставили на улицу слегка поостыть. Катя захотела, чтобы пес Барбос покатал ее на тележке, но у него не хватило на это сил.А Дима играет со своими волчками. Они замечательно крутятся, но Диме очень хочется поскорей помириться с Катей и снова играть с ней. Катя хочет того же – ведь гораздо лучше быть хорошими друзьями, тем более что все игры им надоели.Они посмотрели друг на друга, и тут Катю осенила идея. А нельзя ли поиграть с тележкой и при этом использовать энергию волчка? Как вы думаете, у них это получится?Можно ли толкать тележку за счет энергии крутящегося волчка – и насколько далеко и долго она будет катиться? Проверьте!**Конструирование**Первым делом нужно оборудовать и проверить «автодром» для испытаний.Отмерьте 50 см дорожки. Это будет зона разбега с линией старта впереди. Затем приклейте к полу вдоль дорожки 2 м липкой леныи разметьте ее через каждые 10 см. Теперь можно заняться моделями!Соберите модель инерционной машины(Технологические карты 10A и 10B, с. 10, шаг 20)• Запустите модель – она будет двигаться до полной остановки довольно медленно.• Если модель останавливается слишком быстро, ослабьте втулки осей, проверьте, надежно ли зацепляются между собой зубчатые колеса, и удостоверьтесь, что остальные элементы конструкции плотно пригнаны друг к другу**Рефлексия**«Чистый» экспериментЧтобы проверить все модели, разгоняйте их в течение 2 секунд в 50-сантиметровой зоне, а на линии старта отпускайте – на однойстартовой скорости. Для этого нужно потренироваться! Поэтому мы рекомендуем испытывать каждую модель по 3 раза.Что делает маховик эффективным?Самый лучший маховик будет двигать модель дальше и в течение более продолжительного времени после точно такого же разгона, как и у остальных моделей! Проведите испытания моделей, вообще не имеющих маховиков. Установите на модель большие колеса с шинами и без. Придумайте свои варианты испытаний.*Более тяжелые маховики эффективнее легких, но для их разгона потребуется больше энергии, то есть количество накопленной маховиком энергии движения, или кинетической энергии, зависит от его массы и скорости вращения.*Как далеко и сколько времени он будет катиться?Измерьте, на какое расстояние укатится каждый маховик.Было бы очень хорошо, если бы при этом вы засекли, сколько времени он будет двигаться.Соберите модель в соответствии с шагом 22, с. 12.Проведите испытания и измерьте параметры.Соберите модель в соответствии с шагом 24, с. 14.Проведите испытания и измерьте параметры.*Инерционные машины движутся чрезвычайно медленно. Чем больше маховик, тем медленнее они едут, но зато – дольше и на большее расстояние.***Развитие**«Шалтай-Болтай»Соберите модель с маховиком, ось которого НЕ проходит через центр маховика (Технологическая карта 10B, с. 17, шаг 3).Предположите, что произойдет, а затем проверьте свои предположения.Модель останавливается очень быстро. Маховики при вращении должны быть ДИНАМИЧЕСКИ сбалансированы, иначе возникает множество сил, направленных в разные стороны, что является причиной увеличения ТРЕНИЯ на осях.Попробуйте скатить свою модель с горки. Что при этом происходит? Сравните свой вариант с моделью, на которой установлен сбалансированный маховик.*Модель едет очень медленно и не разгоняется. Разнонаправленные силы, вызванные динамической разбалансировкой, сильно возрастают даже при незначительном увеличении скорости. На малых скоростях они практически незаметны, поэтому модель продолжает медленно катиться.*Покоритель холмовСмастерите пандус, по которому будете запускать модели вверх. Попробуйте предположить, а затем проверьте, как поведут себя модели с маховиком и без при одинаковом разгоне. На этом этапе занятия несколько групп учеников могут работать вместе.*Модели с маховиком поднимутся по пандусу выше, поскольку они запасли много энергии.*Изогните полосы тонкого картона и сделайте несколько низких горок для запуска моделей.Инерционные машины двигаются медленнее – как вверх, так и вниз. Маховик выступает в роли своеобразного регулятора, который помогает машине преодолевать подъемы на одной и той же скорости.Преодоление препятствийНа полу или на столе насыпьте большую кучу из ЛЕГО-кирпичиков и посмотрите, инерционная машина какого типа сумеет преодолеть эту «гору ЛЕГО».*Лучше всего с этим справится модель с широкими шинами.* |
| Оборудование и материалы | • Конструктор «Технология и физика» 9686, 1 шт. на 2 ученика.• Липкая лента.• Рулетка или «сантиметр».• Секундомер или какой-нибудь другой таймер |
|  |  |