|  |  |
| --- | --- |
| **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 лены  и 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» эксперимент  Чтобы проверить все модели, разгоняйте их в течение 2 секунд в 50-сантиметровой зоне, а на линии старта отпускайте – на одной  стартовой 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 холмов  Смастерите 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 препятствий  На 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 |
|  |  |