

Ветряк

Изучите такие физические понятия как типы сил и движений, возобновляемая энергия, а также накопление, хранение и использование энергии.



🕒 45–90
мин

📦 Средний
уровень

🎓 Классы
5–8

В помощь преподавателю

Основные цели

Технология

- Использование механизмов – повышающая и понижающая зубчатая передача.
- Проектирование и конструирование.
- Сочетание материалов.
- Использование храпового механизма.
- Применение систем безопасности и управления.

Естественные науки

- Силы и движение.
- Возобновляемая энергия.
- Измерение массы.
- Измерение времени.
- Сила.
- Площадь.
- «Чистый» эксперимент.
- Поглощение, накопление и использование энергии.
- Методы исследования.

Необходимые материалы

- Набор «Технология и основы механики» (9686) (рекомендуется использовать один набор для двух учащихся)
- Настольный вентилятор.
- Латунные грузики или пластилин.
- Секундомер или какой-нибудь другой таймер с секундной стрелкой.
- По желанию: картон и ножницы, чтобы сделать лопасти ветряка.

Дополнительные ресурсы

[Введение в учебные материалы](#)

[Учебный план](#)

[Инструкции по сборке \(Ветряк\)](#)

[Словарик основных терминов](#)

[Состав набора](#)

Образовательные стандарты

Технология

Определение требований к модели и развитие идей. Индивидуальная и групповая работа. Сборка и разборка моделей. Использование подходящих материалов и деталей, а также модульных конструкций для разработки и создания высококачественных действующих моделей. Испытание модели и определение

необходимости внесения изменений. Сборка и разборка подобных моделей и проверка их соответствия поставленной задаче.

- Исследование зависимости эффективности использования энергии ветра от материала, формы и площади лопасти ветряка.
- Изучение конструкций.
- Разработка и создание для ветряка наиболее эффективной системы аккумуляирования и использования энергии.

Естественные науки

Методы исследования, прогнозирование и измерение влияния переменных параметров на работу простых механизмов. Наблюдения, измерения и запись.

- Использование энергии ветра для приведения в движение различных агрегатов.
- Аккумуляирование и передача энергии; переход кинетической энергии в потенциальную.
- Уравновешенные и неуравновешенные силы.

Математика

Применение на практике математических идей. Вычисления с использованием всех числовых операций. Вычисление площади, среднего значения и отношения величин и использование этих понятий. Измерение времени, расстояния и силы с необходимой точностью. Применение формул; решение простых уравнений для вычисления скорости. Выявление закономерностей, сбор данных и представление их в виде таблиц. Представление математических идей в устной, письменной и графической форме.

- Измерение силы в данный момент времени и площади.
- Оценка зависимости скорости и эффективности от формы и площади лопасти ветряка.

1. Установление взаимосвязей

(5-10 мин.)

Дима и Катя нашли огромный тяжеленный сундук с сокровищами, закопанный у старой шахты. Клад оказался настолько тяжелым, что ребята никак не могут вытащить его из ямы своими силами.

Дети заинтересовались, нельзя ли как-то воспользоваться стоящим рядом с шахтой старым ветряком, который служил когда-то для откачки воды.

Пес Барбос тоже хорошо постарался, помогая ребятам выкапывать клад. Теперь он отошел в сторонку от Димы и Кати, чтобы отдохнуть, и случайно нашел длинный кусок веревки. Он побежал обратно к ребятам, чтобы предложить им выгуливать его на новом «поводке».

Дима однажды смотрел фильм, в котором для подъема различных грузов использовали ветряк и веревку, и сразу же поделился этой идеей с Катей. Дети поняли, что смогут придумать, как им вытащить сундук из ямы.

**А как бы вы стали поднимать тяжелый груз при помощи ветряка и веревки?
Подумайте!**

2. Конструирование

(20-25 мин.)

Соберите модель ветряка

(Технологические карты 8А и 8В, с. 12, шаг 17)

ПРОСМОТРИТЕ ИНСТРУКЦИИ ПО СБОРКЕ

Раскрутите ветряк рукой. Плавно ли работает механизм?

Если вы чувствуете, что вращение затруднено, ослабьте втулки оси и проверьте, плотно ли подогнаны друг к другу остальные элементы конструкции.

Установка ветряка

ПРИМЕЧАНИЕ. Сначала соберите базовую модель и отметьте зону для проведения безопасных испытаний.

- Установите вентилятор на полу около розетки.
- Поставьте модель ветряка на расстоянии 2 м от вентилятора.
- Переключая мощность вентилятора и изменяя расстояние между ним и моделью, подберите такие параметры, при которых сила «ветра» ДОСТАТОЧНА для того, чтобы медленно поднимать груз ЛЕГО®.
- ПРОВОДИТЕ ВСЕ ПОСЛЕДУЮЩИЕ ИСПЫТАНИЯ ПРИ ЭТИХ УСЛОВИЯХ (если только не захотите исследовать влияние скорости «ветра» на работу модели).
- Обозначьте (например, лентой) границу зоны проведения безопасных испытаний (минимальное расстояние от ветряка). В этой зоне (за обозначенной границей) несколько групп могут одновременно без всякого риска испытывать свои модели. Проследите, чтобы ветрякам «доставалось» одинаковое количество «ветра».

3. Рефлексия

(20-25 мин.)

Сколько крыльев лучше всего установить на ветряк?

Какой ветряк, по вашему мнению, поднимет сундук с кладом (грузик ЛЕГО®) быстрее всего? Можете ли вы объяснить почему?

Вариант 3 дает наилучшие результаты. У этого ветряка самая большая площадь крыльев для «захвата» энергии ветра.

Удивительный факт!!

Вариант 2 с несимметрично расположенными крыльями – самый неудачный.

Площадь захвата здесь больше, чем у модели 1 с двумя крыльями, но несбалансированность крыльев сводит на нет это преимущество.

Подумайте!

Какое значение имеет форма крыльев? Если у вас осталось свободное время, вырежьте из картона и испытайте на своей модели крылья (лопасти) различной формы, но с одинаковой площадью поверхности.

ПРИМЕЧАНИЕ

Площадь каждого крыла (лопасти) из набора составляет примерно 40 см^2 .

Как работает собачка храпового механизма, если:

груз уже поднят вверх, а ветер внезапно прекратился?

В этом случае ветряк останавливается, но храповой механизм не позволяет грузу упасть. Отличное устройство для обеспечения безопасности!

ветер продолжает дуть, а вы перебросите собачку в положение, показанное на рисунке?

Ветряк застопорится. При этом движущие силы будут противоположны друг другу по направлению.

груз поднят, ветер прекратился, а собачка установлена в положение, показанное на рисунке?

Ветряк превращается в вентилятор, работающий за счет запасенной поднятым грузом энергии – опускаясь (падая), груз вращает крылья ветряка, то есть ветер как бы «возвращается» обратно!

Силомер на основе резиновой ленты

Чтобы определить подъемную силу до того, как ветряк остановится, привяжите к подъемной веревке резиновую ленту, или пружинные весы (безмен), или динамометр. Измерьте, насколько они растянутся. Вы увидите, что мощность ветряка очень большая.

4. Развитие

(25-30 мин.)

Все дело во вращении!

Как можно накапливать энергию, а затем ее использовать?

В этом упражнении мы поднимаем груз вручную, вращая рукоятку механизма. Для подъема груза можно также использовать энергию ветра, но тогда, прежде чем освободить волчок, надо будет снять лопасти.

Отсоедините коробку передач, как показано на с. 14, шаг 1, и сделайте три разных волчка (с. 14, 15 и 16).

Знаете ли вы?

Масса различных волчков составляет примерно:

2 г

8 г

16 г

- Вращая рукоятку, поднимите грузик (энергия подводится) и перебросьте собачку храпового механизма в запирающее положение, чтобы удерживать грузик наверху (энергия сохраняется).
- Присоедините волчок.
- Расположите грузик таким образом, чтобы он мог опускаться, не задевая край стола.
- Перебросив собачку храпового механизма, высвободите накопленную энергию грузика (поднятого груза ЛЕГО®), которая начнет вращать волчок.
- Поднимите модель, чтобы волчок мог свободно крутиться.
- Который из волчков будет крутиться дольше и почему? Сделайте предположения, а потом проверьте их несколько раз с различными волчками.

Другие волчки

Смастерите свои волчки и проверьте, можно ли увеличить скорость и продолжительность их вращения.

Придумайте свои игры, основанные на вращении, и разработайте систему подсчета результатов.