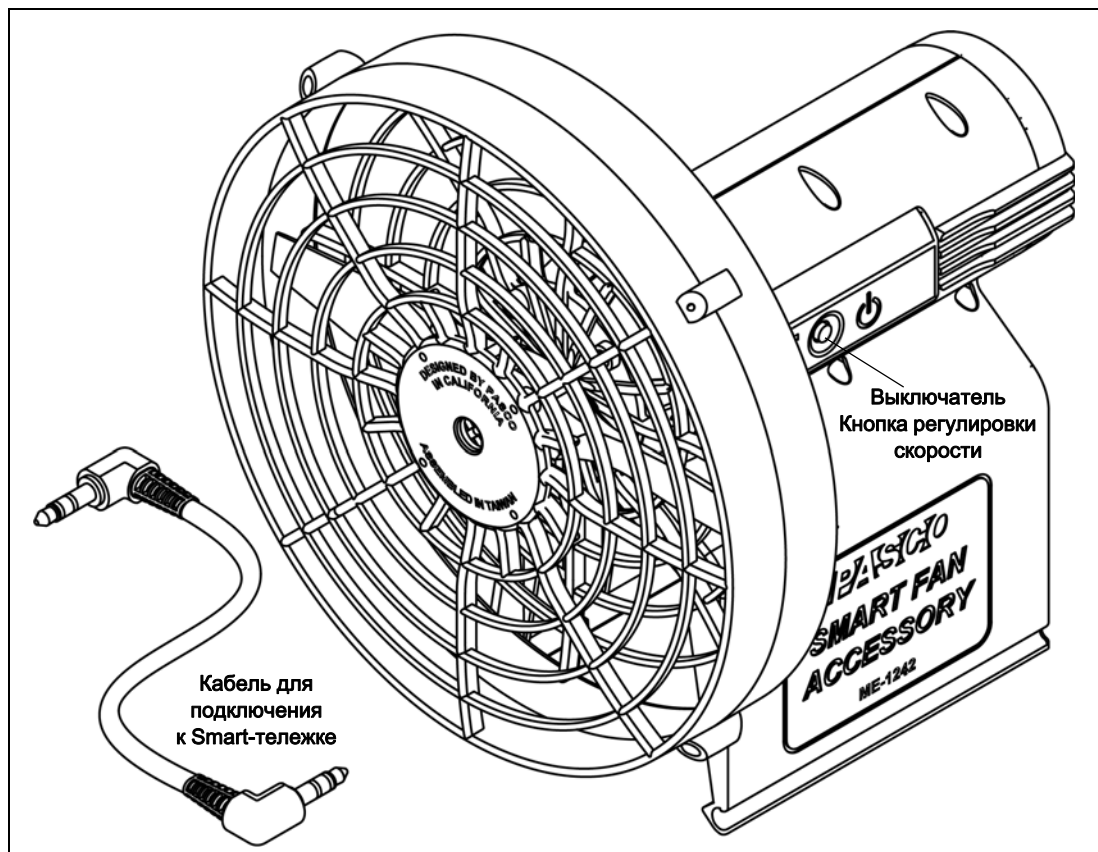


Smart-вентилятор для тележки PASCO ME-1242



В комплект входят	Артикул
Smart-вентилятор	ME-1242
Кабель для подключения к Smart-тележке (19 см)	
Батарейка, тип AA (4 шт., не показаны на рисунке)	
Рекомендуемое оборудование	Артикул
Беспроводная Smart-тележка	ME-1240 или ME-1241

ИЛИ

Тележка PASCO	см. www.pasco.com
---------------	--

Предлагаемое оборудование	Артикул
Динамическая скамья PASCO	см. www.pasco.com
Программное обеспечение PASCO для сбора данных	см. www.pasco.com

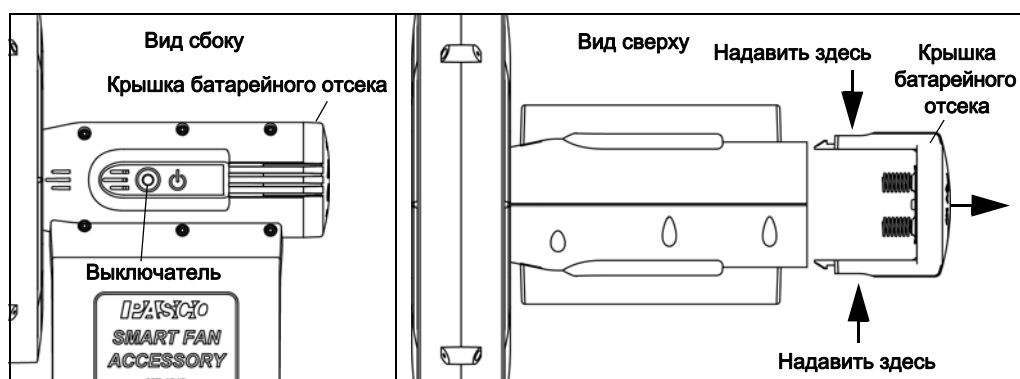
Введение

Smart-вентилятор PASCO ME-1242 (аксессуар) устанавливается на любую тележку PASCO для использования с динамической скамьей PASCO или без неё (см. www.pasco.com) для демонстрации принципов движения. При этом Smart-вентилятор разработан специально для работы с беспроводной Smart-тележкой PASCO (модели ME-1240 или ME-1241). Smart-тележка оснащена четырьмя встроенными датчиками: датчик движения для измерения положения или скорости, 3-осевой датчик ускорения, 3-осевой гироскоп и датчик силы. Все датчики могут передавать данные по беспроводной сети в режиме реального времени на вычислительное устройство (например, на планшет, смартфон или компьютер) с установленным программным обеспечением PASCO для сбора данных.

Smart-вентилятор облегчает учащимся понимание второго закона движения Ньютона, так как вентилятор производит действующую силу, а вся масса системы находится в одном месте. Для различных экспериментов силу можно регулировать, поскольку выключатель Smart-вентилятора также управляет скоростью его вращения. Массу можно регулировать путём добавления грузов (таких как грузы для тележки PAScar ME-6757A — 2 штуки в наборе) в лоток тележки PASCO.

Установка батарей

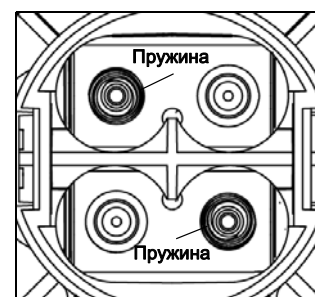
Для Smart-вентилятора требуются четыре батарейки типа AA: либо щелочные (входят в комплект), либо перезаряжаемые (например, никель-металл-гидридные). Чтобы установить батарейки, снимите крышку батарейного отсека с торца Smart-вентилятора. Надавите на боковые стороны крышки батарейного отсека и сдвиньте её, чтобы открыть отсек.



Вставьте четыре батарейки в батарейный отсек. (См. рисунки внутри батарейного отсека.) Батарейка должна быть направлена плюсовой клеммой (+) в сторону, где нет пружины.

Примечание. Smart-тележка оснащена защитой от неверной установки батарей, поэтому, если батарейки установлены неправильно, Smart-тележка не пострадает при подключении Smart-вентилятора.

Вновь верните крышку батарейного отсека на торец Smart-вентилятора.



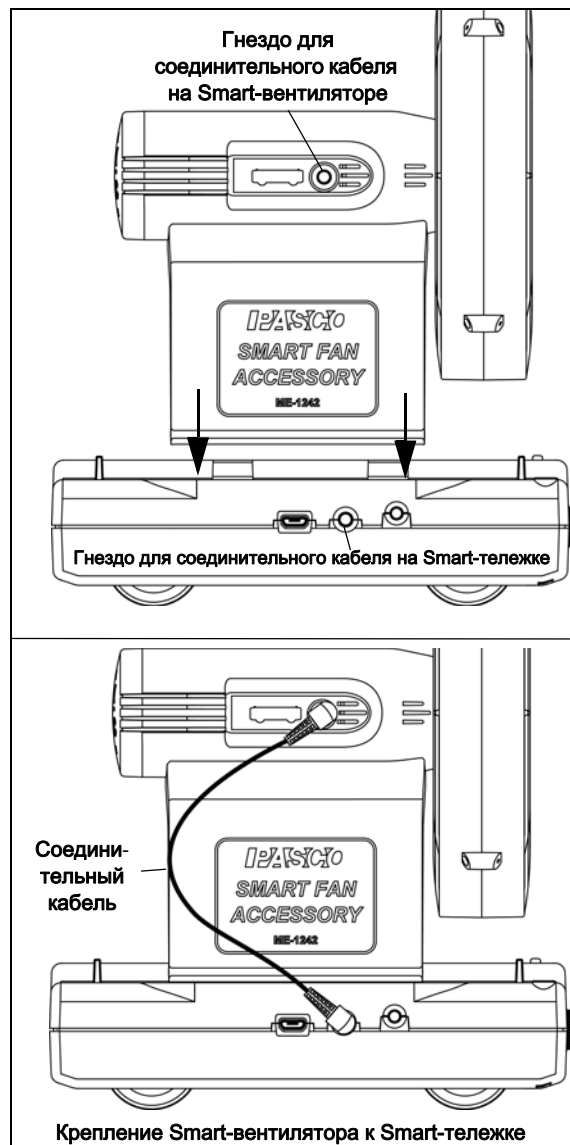
Сборка

На рисунке показано, как прикрепить Smart-вентилятор к направляющим лотка для аксессуаров беспроводной Smart-тележки PASCO. Точно так же Smart-вентилятор крепится к любой другой тележке PASCO.

Принцип работы

1. Нажмите кнопку выключателя с регулятором скорости, чтобы включить вентилятор.
 - Вентилятор запускается с низкой скоростью вращения.
2. После запуска Smart-вентилятора измените скорость его вращения, нажимая кнопку выключателя с регулировкой скорости вращения.
 - Одно нажатие кнопки изменяет скорость вращения вентилятора с низкой на среднюю, второе — со средней на высокую, а третье — снова на низкую.
3. Нажмите и временно **УДЕРЖИВАЙТЕ** кнопку **ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ**, чтобы остановить вентилятор.

При использовании в ручном режиме вентилятор вращается в одном направлении. При использовании Smart-тележки Smart-вентилятор способен переключать направление вращения.



Использование Smart-вентилятора со Smart-тележкой

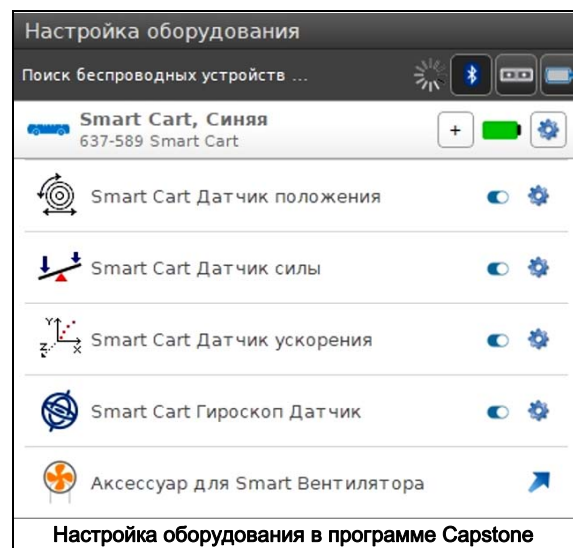
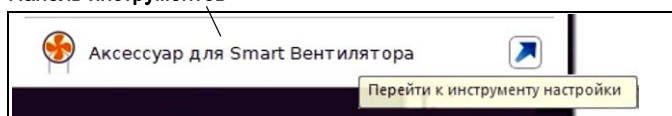
Подключите Smart-вентилятор, чтобы он мог управляться Smart-тележкой. Для этого вставьте штекеры прилагаемого кабеля в соответствующие гнезда для кабеля на вентиляторе и тележке.

Запустите программное обеспечение PASCO для сбора данных (Capstone). Включите Smart-тележку и используйте программное обеспечение для беспроводного «сопряжения» (подключения) её к вычислительному устройству с панели «Аппаратное обеспечение» (Hardware Setup). (Дополнительные сведения о подключении Smart-тележки см. в справочной системе программного обеспечения.)

Настройка Smart-вентилятора

Выберите стрелку рядом с надписью «Аксессуар для Smart Вентилятора» (Smart Fan Accessory), чтобы открыть инструмент настройки Smart-вентилятора или выберите значок «Аксессуар для Smart Вентилятора» на панели инструментов «Функции».

Панель инструментов



Инструмент настройки

- Индикатор тяги (Thrust Display)
- Отображение тяги вентилятора на основе расчета
- Ползунок регулирования тяги вперед и назад
- Меню «Дополнительные параметры» (Advanced Options)
- Меню «Условие запуска» (Start Condition)
- Меню «Условие прекращения» (Stop Condition)
- Изменение состояния выхода на основе логического оператора
- Доступный выбор состояний выхода: «Включен» (On), «Выключен» (Off), «Авто» (Auto)

- Smart-вентилятор может обеспечивать тягу вперёд или назад. Величина тяги (от -100 % до +100 %) и направление тяги регулируется ползунком. Величину и направление тяги также можно ввести в строке индикатора тяги (например, «+35»).
- Ниже меню «Дополнительные параметры» (Advanced Options) находятся меню «Условие запуска» (Start Condition) и «Условие прекращения» (Stop Condition).
- Используйте варианты выхода «Включен» и «Выключен» чтобы, соответственно, включить или выключить вентилятор. Включите вариант выхода «Авто» (Auto), чтобы разрешить использование меню «Условие запуска» (Start Condition) и «Условие прекращения» (Stop Condition) или расчеты для управления вентилятором.

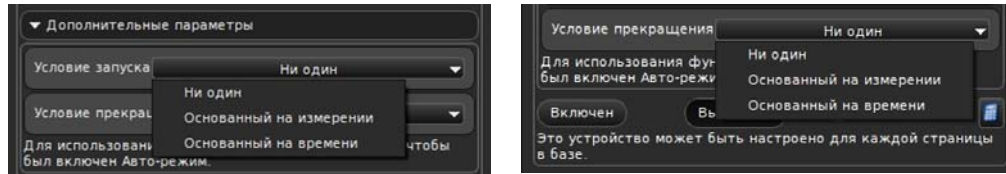
Условия запуска/остановки и расчёты

Условия запуска/остановки и расчёты предназначены для поддержки дистанционного контроля и управления Smart-вентилятором при его использовании с беспроводной Smart-тележкой. Можно написать расчёты, основанные на измерениях встроенных датчиков Smart-тележки или других датчиков, которые могут использоваться с программным обеспечением PASCO для сбора данных.

Например, можно настроить Smart-вентилятор так, вентилятор запускался, когда температура, измеренная программным обеспечением для сбора данных, превысит заданное значение.

Условие запуска и условие остановки

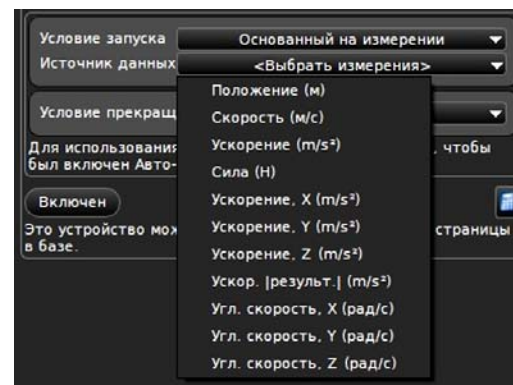
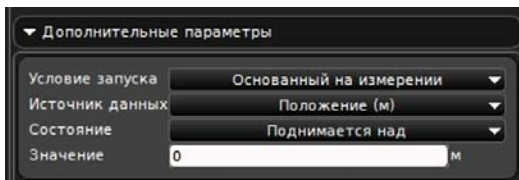
Меню «Условие запуска» (Start Condition) и «Условие прекращения» (Stop Condition) предоставляют три варианта выбора. Вариант по умолчанию — «Ни один» (None):



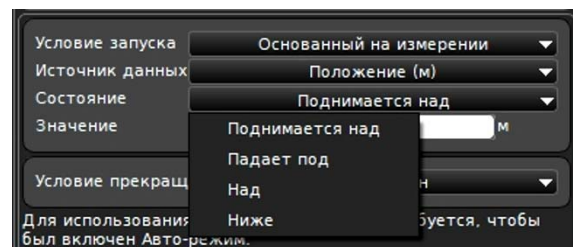
Другими вариантами условий запуска или остановки являются «Основанный на измерении» (Measurement Based) или «Основанный на времени» (Time Based).

Условие «Основанный на измерении» зависит от используемых датчиков. Например, если Smart-вентилятор подключен к беспроводной Smart-тележке, в меню «Источник данных» (Data Source) отображаются все измерения, возможные с помощью встроенных датчиков Smart-тележки (например, положение и скорость).

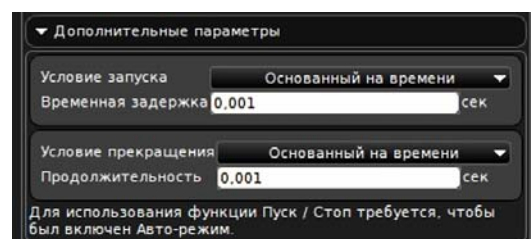
После выбора измерения окно «Условие запуска» (Start Condition) изменится, и добавятся строки «Состояние» (Condition) и «Значение» (Value).



В строке «Состояние» (Condition) предусмотрены варианты выбора: «Поднимается над» (Rises Above), «Падает под» (Falls Below), «Над» (Is Above) и «Ниже» (Is Below). В текстовом поле «Значение» (Value) указана единица измерения, а поскольку в данном случае выбранным измерением является «Положение» (Position), то указана единица измерения м (метр). После выбора условия введите значение в текстовое поле «Значение» (Value).



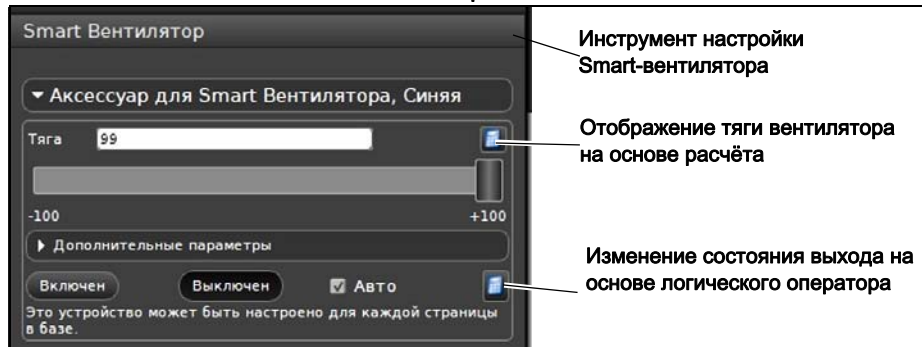
Условие «Основанный на времени» (Time Based) управляет значением времени ожидания, которое определяет для вычислительного устройства «задержку» перед началом записи данных, и продолжительность времени записи. По умолчанию минимальное значение времени задержки «Временная задержка» (Time Delay) и минимальное значение продолжительности записи «Продолжительность» (Duration) составляет 0,001 с. Максимальное время задержки и продолжительности записи не ограничивается.



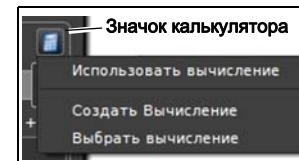
Условия «Основанный на измерении» (Measurement Based) и «Основанный на времени» (Time Based) могут использоваться вместе. Например, условием запуска может быть «Временная задержка» (Time Delay), а условием остановки может быть «Поднимается над» (Rises Above), когда измеренное расстояние поднимается выше заданного значения.

Расчёты

В инструменте настройки Smart-вентилятора содержатся два значка калькулятора

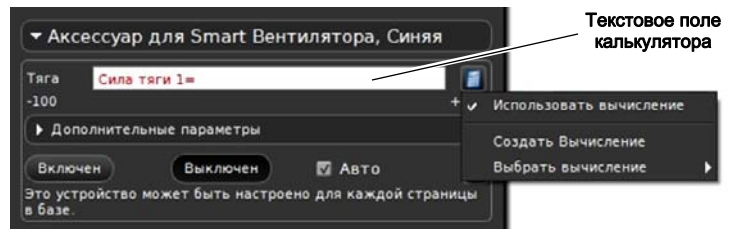


- Нажмите значок калькулятора, чтобы увидеть варианты выбора меню:



- Выберите «Использовать вычисление» (Use Calculation), чтобы открыть или закрыть текстовое поле калькулятора в инструменте настройки Smart-вентилятора.

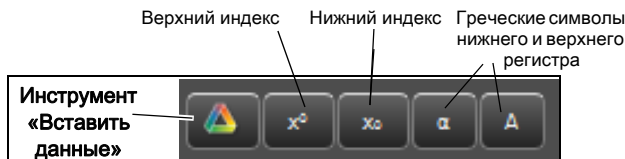
- Когда откроется текстовое поле калькулятора, перед пунктом меню «Использовать вычисление» (Use Calculation) появится галочка. Нажмите «Использовать вычисление» (Use Calculation) еще раз, чтобы закрыть текстовое поле калькулятора.



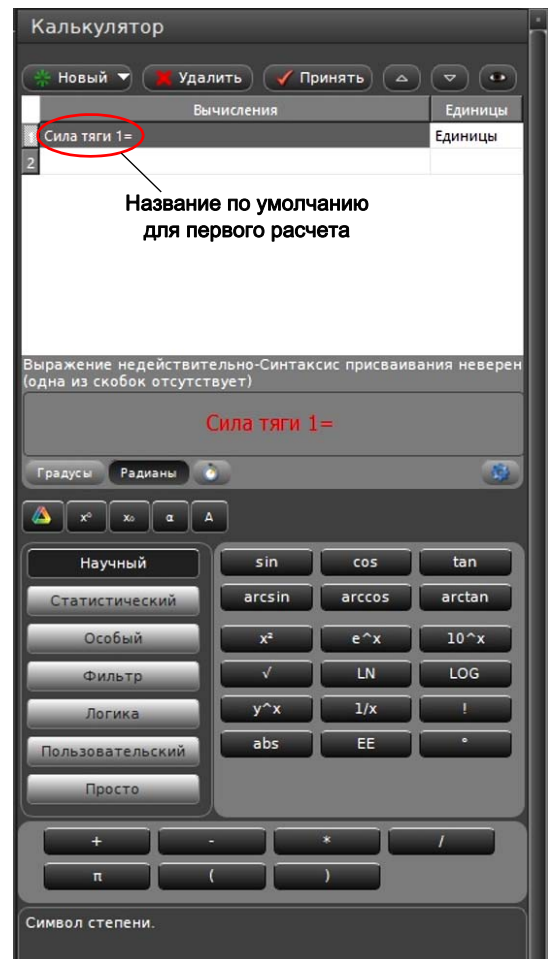
- Пункт меню «Создать вычисление» (Create Calculation) позволяет создать расчёт с помощью инструмента калькулятор. Нажмите «Создать вычисление» (Create Calculation), чтобы открыть текстовое поле калькулятора. (Перед пунктом меню «Использовать вычисление» (Use Calculation) появится галочка. Нажмите «Использовать вычисление» (Use Calculation), чтобы закрыть текстовое поле калькулятора.)
- Пункт меню «Выбрать вычисление» (Choose Calculation) позволяет выбрать ранее созданный расчёт из списка.

Собственный расчёт можно создать в текстовом поле калькулятора в окне «Аксессуар для Smart Вентилятора» (Smart Fan Accessory), или можно нажать значок калькулятора на панели инструментов, чтобы открыть окно «Калькулятор» (Calculator). Дополнительную информацию см. в справочной системе программного обеспечения.

- В верхней части окна калькулятора выводится список расчетов (Calculations). (В этом примере в списке показана только одна запись «Сила тяги 1=» (Thrust1=). Под списком находится ряд кнопок для выбора градусов (DEG), радианов (RAD) или режима таймера (Timer Mode), а также для изменения свойств расчета (Edit Calculation Properties).
- Нижняя часть окна начинается со строки специальных инструментов редактирования.



- Ниже инструментов приведены типы калькуляторов, функции калькулятора, основные арифметические функции и текстовое поле, в котором выводится информация о каждой из функций калькулятора.

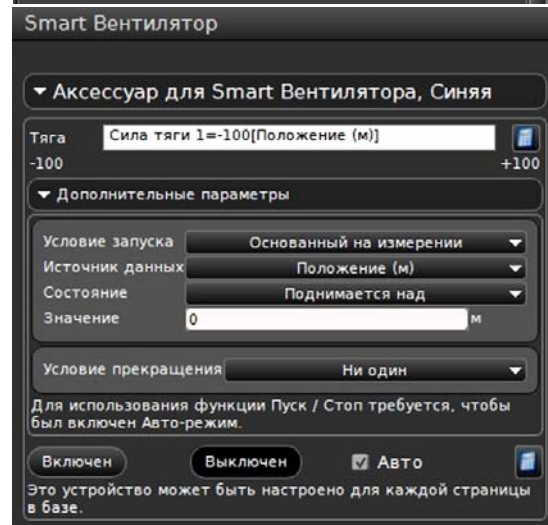


Пример расчёта с условием запуска

В этом примере предполагается, что Smart-вентилятор подключен к Smart-тележке, а Smart-тележка по беспроводной сети подключена к вычислительному устройству.

В текстовом поле калькулятора создайте уравнение следующим образом. Сначала введите «-100». Затем щелкните нажмите значок инструмента редактирования «Вставить данные» (Insert Data) и выберите пункт меню «Положение, (м)» (Position, Blue (m)). Затем нажмите кнопку «Принять» (Accept).

- Сила тяги 1=-100[Положение (м)]



В области «Дополнительные параметры» (Advanced Options) в качестве условия запуска (Start Condition) выберите «Основанный на измерении» (Measurement Based), в качестве источника данных (Data Source) выберите «Положение, (м)» (Position, Blue (m)), в качестве состояния (Condition) выберите «Поднимается над» (Rises Above), а в качестве значения (Value) задайте «0». В качестве условия прекращения (Stop Condition) выберите «Ни один» (None).

Установите флажок для варианта «Авто» (Auto).

Поместите Smart-тележку на середину ровной дорожки или на горизонтальную поверхность. В программном обеспечении выберите «Записывать» (Record). Вручную переместите Smart-тележку по прямой линии на небольшое расстояние (например, от 30 до 50 см) от ее начального положения, а затем отпустите тележку.

Как только Smart-тележка сместится от своего начального положения, вентилятор включится и обеспечит тягу для возврата тележки. Однако тележка пройдет через начальное положение, и вентилятор сменит направление вращения, чтобы снова толкать тележку обратно к начальному положению.

Примечание. Ввиду аэродинамических характеристик Smart-вентилятора тяга, создаваемая им в одном направлении, будет более эффективной, чем тяга в противоположном направлении.

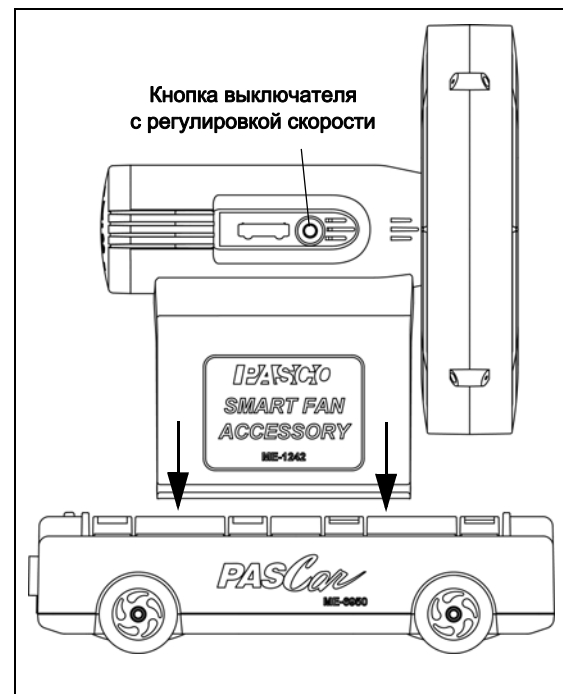
Использование Smart-вентилятора с динамической тележкой

Сборка

Как и в случае Smart-тележки, зафиксируйте боковые стороны Smart-вентилятора на направляющих вспомогательной тележки для динамической тележки PASCO.

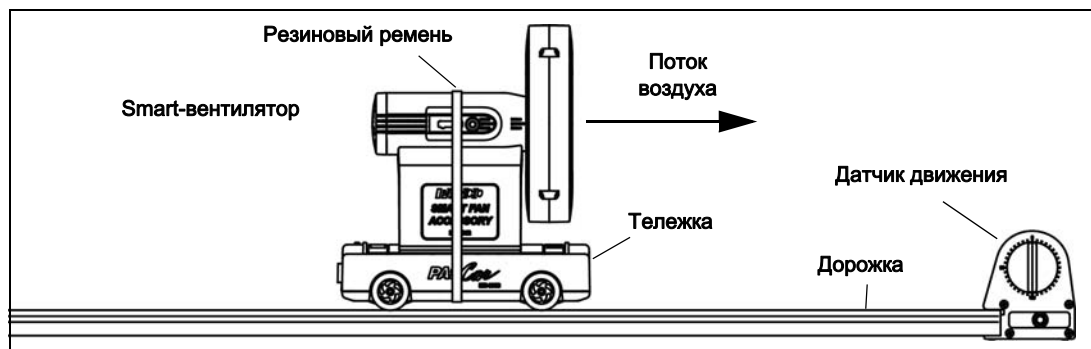
Принцип работы

1. Нажмите кнопку выключателя с регулировкой скорости, чтобы запустить вентилятор.
 - Вентилятор запускается с низкой скоростью вращения.
2. После запуска Smart-вентилятора измените скорость его вращения, нажимая кнопку выключателя с регулировкой скорости вращения.
 - При одном нажатии кнопки скорость вращения вентилятора с низкой на среднюю, при втором нажатии — со средней на высокую, а при третьем нажатии — снова на низкую.
3. Нажмите и временно **УДЕРЖИВАЙТЕ** кнопку выключателя, чтобы остановить вентилятор.



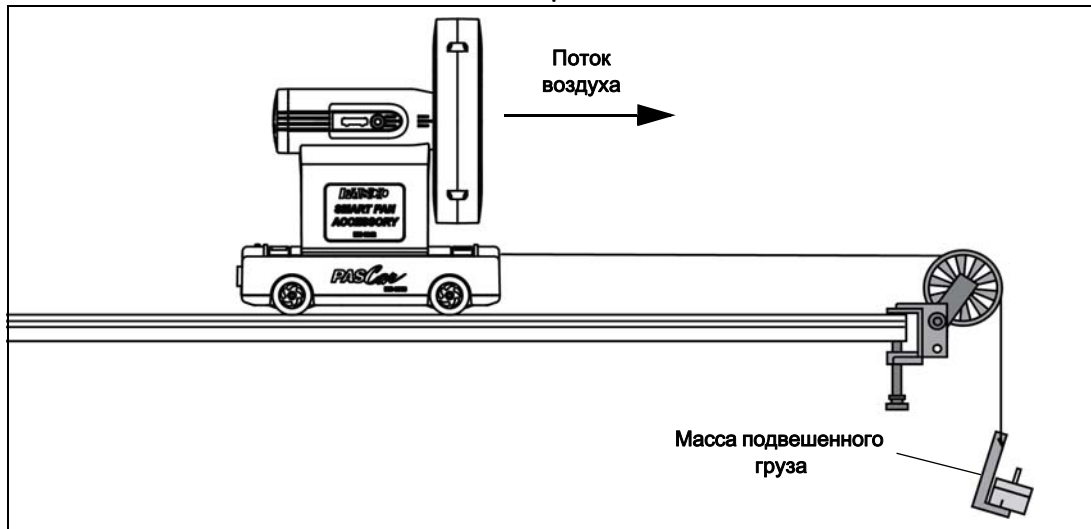
Предлагаемые эксперименты

Эксперимент 1. Измерение ускорения тележки со Smart-вентилятором с помощью датчика движения (или эквивалентного датчика). Измените массу тележки или скорость вращения пропеллера вентилятора и повторите эксперимент.

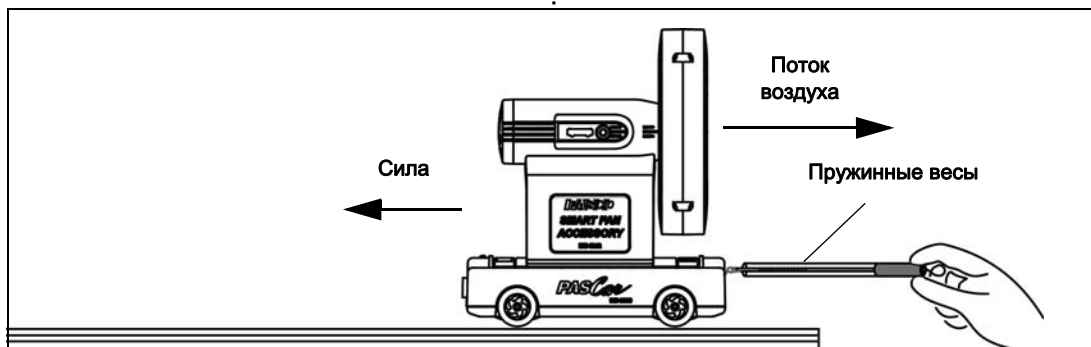


Примечание. Чтобы предотвратить соскальзывание Smart-вентилятора с тележки во время столкновения со стеной или концевым ограничителем, закрепите его на тележке резиновым ремнем, как показано на рисунке.

Эксперимент 2. Определение силы Smart-вентилятора путем соединения тележки с грузом, подвешенным через блок. Регулируйте массу подвешенного груза до достижения момента, когда тележка перестанет двигаться. Измените скорость вращения вентилятора и повторите эксперимент.

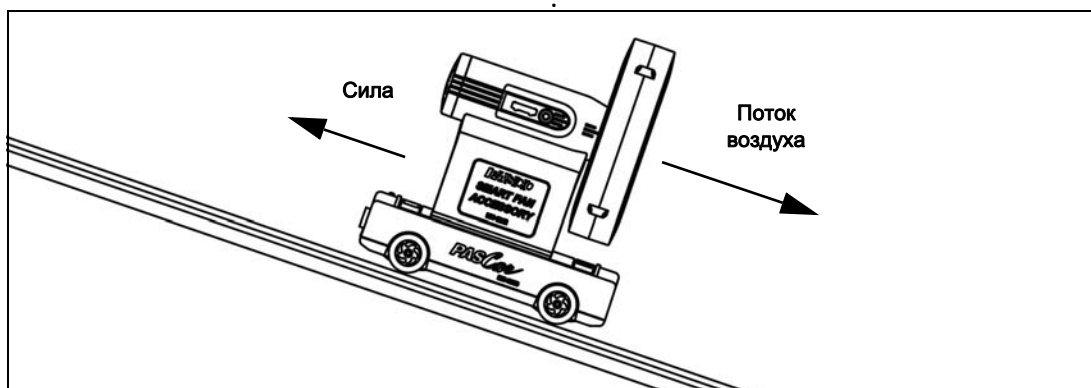


Альтернативный метод. Используйте пружинные весы для определения силы Smart-вентилятора при трёх различных скоростях вращения пропеллера.



¹ Обсуждение экспериментов для тележки с вентилятором см. в статье Robert A. Morse, «Constant Acceleration Experiments with a Fan-Driven Dynamics Cart», (Эксперименты по постоянному ускорению с использованием динамической тележки, приводимой в движение вентилятором) *The Physics Teacher*, октябрь 1993 г., стр. 436–438.

Эксперимент 3. Противодействие силы тяжести силе вентилятора путем увеличения наклона дорожки до такой степени, когда тележка, приводимая в движение Smart-вентилятором, не сможет подняться по ней. Измените скорость вращения вентилятора и повторите эксперимент.



Технические характеристики

Масса Smart-вентилятора (с четырьмя батарейками AA Energizer™) ¹	около 280 г
---	-------------

¹ Примечание. Массы батарей разных марок незначительно различаются, поэтому важно самостоятельно измерить массу Smart-вентилятора.

Техническая поддержка

Для получения технической поддержки по любому продукту PASCO обращайтесь в компанию PASCO:

Адрес в США:	PASCO scientific 10101 Foothills Blvd. Roseville, CA 95747-7100
Телефон:	+1 916-462-8384 (международный) 800-772-8700 доб. 1004 (в США)
Веб-сайт:	www.pasco.com
Электронная почта:	support@pasco.com

Ограниченная гарантия

Описание гарантийных обязательств в отношении продукта см. в каталоге PASCO.

Авторские права

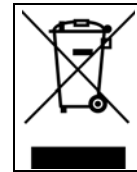
Этот документ *Instruction Manual* компании PASCO scientific защищен авторскими правами. Некоммерческим образовательным учреждениям предоставляется разрешение на воспроизведение настоящего руководства в любой его части при условии что копии будут использоваться исключительно в лабораториях и учебных классах этих организаций и не будут распространяться на коммерческой основе. Воспроизведение на других условиях без письменного согласия компании PASCO scientific запрещено.

Товарные знаки

PASCO и PASCO scientific являются товарными знаками или охраняемыми товарными знаками компании PASCO scientific в США и в других странах. Все остальные наименования брендов, продукции или услуг являются или могут являться товарными знаками или знаками обслуживания и используются для идентификации продукции или услуг соответствующих владельцев. Дополнительные сведения см. на странице www.pasco.com/legal.

Инструкции по утилизации по окончании срока службы продукта

Данное электронное устройство подлежит утилизации и вторичной переработке в соответствии с правилами, которые зависят от конкретной страны и региона. Ответственность за утилизацию электронного оборудования в соответствии с местными экологическими законами и нормами, гарантирующими защиту здоровья и окружающей среды, возлагается на конечного пользователя. Сведения о пунктах сбора отработанного оборудования для переработки можно получить в местной службе по утилизации и переработке отходов или в месте приобретения продукта.



Символ ЕС WEEE (отходы электрического и электронного оборудования) на продукте или его упаковке (справа) указывает, что этот продукт не подлежит утилизации в обычном контейнере для отходов.

Инструкции по утилизации батарей:

Батареи содержат химикаты, которые при утечке в атмосферу могут нанести ущерб здоровью человека и окружающей среде. Батареи должны собираться для переработки отдельно и утилизироваться на полигоне по утилизации опасных материалов согласно национальному и местному законодательству. Сведения о месте утилизации отработанных батарей для переработки можно получить в местной службе по утилизации или у представителя продавца продукта.