

Сравнение равномерного и неравномерного движения с Cobra SMARTsense



Физика

Механика

Динамика и движение



Уровень сложности

средний



Кол-во учеников

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут

This content can also be found online at:

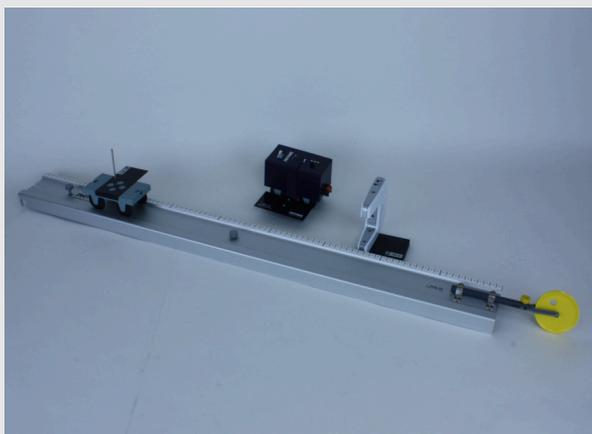
<http://localhost:1337/c/5f466a92b3096100036b0631>

PHYWE

Информация для учителей

Описание

PHYWE



Экспериментальная установка

Ежедневно мы сталкиваемся с примерами неравномерного движения как общего случая движения.

Наверное, самым ярким примером являются автомобили, которые меняют свою скорость во время движения. Мгновенная скорость автомобиля обычно отображается с помощью спидометра.

При неравномерном движении скорость тела изменяется, и это приводит либо к ускорению либо к торможению движения. Это означает, что на тело действует сила. В случае автомобиля основными факторами ускорения являются крутящий (вращающий) момент, передаваемый от двигателя к шинам, тормозной эффект или сопротивление воздуха и трение шин на дороге.

Дополнительная информация для учителей (1/2)

PHYWE

предварительные знания



Принцип



Учащиеся должны знать, что такое скорость, и что ее можно вычислить как отношение расстояния ко времени.

Измерительная тележка, работающая от аккумулятора, движется по дорожке с постоянной скоростью. Скорость не зависит от местоположения и поэтому движение описывается как равномерное. Тележка без мотора разгоняется под действием силы, а ее скорость увеличивается вместе с изменением положения в пространстве. Поскольку скорость зависит от изменения координаты тела, то данное движение рассматривается как неравномерное. В этом эксперименте можно измерить скорость тележки, зная длину панели затвора и определив время затенения с помощью светового барьера.

Дополнительная информация для учителей (2/2)

PHYWE

Цель



В этом эксперименте учащиеся должны изучить неравномерное движение тела как общий случай движения, а также научиться различать понятия "мгновенная скорость" и "средняя скорость".

Задачи



1. Тележка без мотора движется по дорожке с помощью грузика и подвижного блока. Учащиеся с помощью светового барьера определяют скорость для различных положений.
2. Тележка, работающая от аккумулятора, движется по дорожке с постоянной скоростью. Ученики снова с помощью светового барьера определяют скорость тележки для различных положений.

Инструкции по технике безопасности

PHYWE



К этому эксперименту применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.

PHYWE



Информация для студентов

Мотивация

PHYWE



Спидометр автомобиля

Неравномерное движение можно обнаружить в повседневной жизни везде. Рассмотрим, например, изменение скорости автомобиля в городском потоке. Постоянное ускорение и торможение обеспечивает адаптацию скорости в соответствии к конкретным условиям движения (светофор, пешеходные переходы, другие участники дорожного движения, разметка дороги и т. д.). Это означает, что автомобиль движется иногда быстрее, а иногда медленнее. Другими словами, его движение является неравномерным движением.

Соответствующая мгновенная скорость обычно определяется электронным способом. В этом эксперименте Вы научитесь определять мгновенную скорость неравномерного движения.

Задачи

PHYWE



1. Используйте измерительную тележку без мотора и разгоните ее до середины дорожки с помощью прикрепленной массы. Определите скорость в различных точках дорожки, измеряя время затенения панели затвора с помощью светового барьера.
2. Используйте тележку, работающую на аккумуляторе и дайте ей проехать по дорожке с постоянной скоростью. Определите скорость в различных точках дорожки, измеряя время затенения панели затвора с помощью светового барьера.

Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Cobra SMARTsense - Фотоворота, 0 ... ∞ s, Bluetooth)	12909-00	1
2	Дорожка, l=900 мм	11606-00	1
3	Шкала, демонстрационная, l=500 мм, самоклеющаяся	03005-00	2
4	Тележка с моторчиком	11061-00	1
5	Затвор для тележки, с приводом от двигателя	11061-03	1
6	Тележка для измерений и экспериментов	11060-00	1
7	Затвор для тележки	11060-10	1
8	Крепежный болт	03949-00	1
9	нить	02412-00	1
10	Держатель для груза, серебро/бронза, 1 г	02407-00	1
11	Гиря с прорезью, 1 г, сталь	03916-00	4
12	Блок, подвижный, d=65 мм, с крюком	02262-00	1
13	Стержень для блока	02263-00	1
14	Переходник для светового барьера компактного	11207-22	1
15	measureAPP - бесплатное измерительное программное обеспечение всех пр	14581-61	1

Подготовка (1/7)

PHYWE

Для измерения с помощью **Датчики Cobra SMARTsense** сайт **PHYWE measureAPP** требуется. Приложение можно бесплатно загрузить из соответствующего магазина приложений (QR-коды см. ниже). Перед запуском приложения убедитесь, что на вашем устройстве (смартфон, планшет, настольный ПК) **Bluetooth** активирован .



iOS



Android

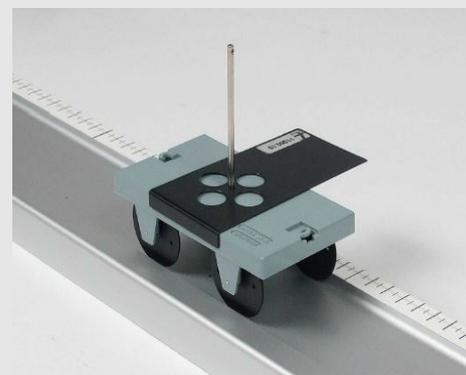
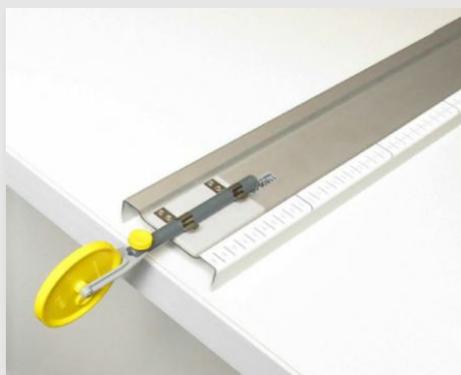


Windows

Подготовка (2/7)

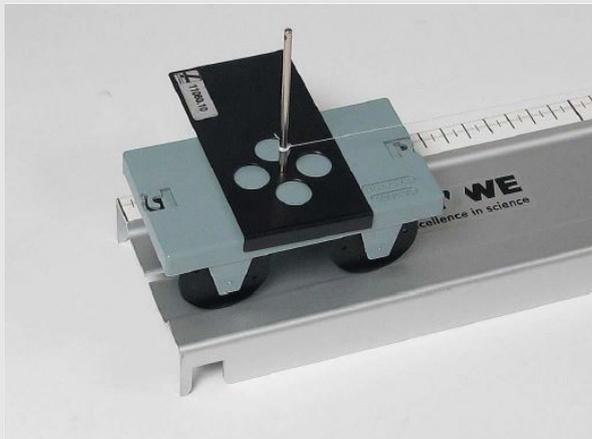
PHYWE

Подсоедините шкив (подвижный блок) к держателю, а затем осторожно вставьте держатель под зажимы на конце дорожки. Для этого слегка приподнимите пальцами фиксирующие зажимы. Расположите дорожку в конце стола так, чтобы блок мог свободно вращаться. Возьмите тележку без моторчика и прикрепите к ней крепежный болт и затвор.



Подготовка (3/7)

PHYWE



Тележка с затвором на дорожке

Поставь тележку в центр дорожки.

Привяжите один конец нити к крепежному болту тележки, а другой конец - к держателю для грузов массой 1 г и выберите длину нити так, чтобы держатель касался пола только после того, как тележка доедет до середины дорожки.

Теперь поместите нить, соединяющую тележку с держателем для грузов, на подвижный блок. Нить должна проходить над осью тележки и параллельно направляющей дорожки.

Подготовка (4/7)

PHYWE



Экспериментальная установка

Толкните тележку к началу дорожки, в сторону где расположен подвижный блок. Теперь позвольте тележке, движущейся под действием держателя груза, скатиться, не задев его. Убедитесь, что нить проходит через блок и он может свободно вращаться.

Тележка должна катиться примерно до конца дорожки, при этом держатель для грузов тянет его только до середины дорожки. Таким образом, Вам необходимо разместить дополнительные грузы массой по 1 г (1-3 штуки) на держателе, чтобы придать тележке достаточный импульс. Для достижения хороших результатов не помещайте на держатель больше грузов, чем необходимо.

Подготовка (5/7)

PHYWE

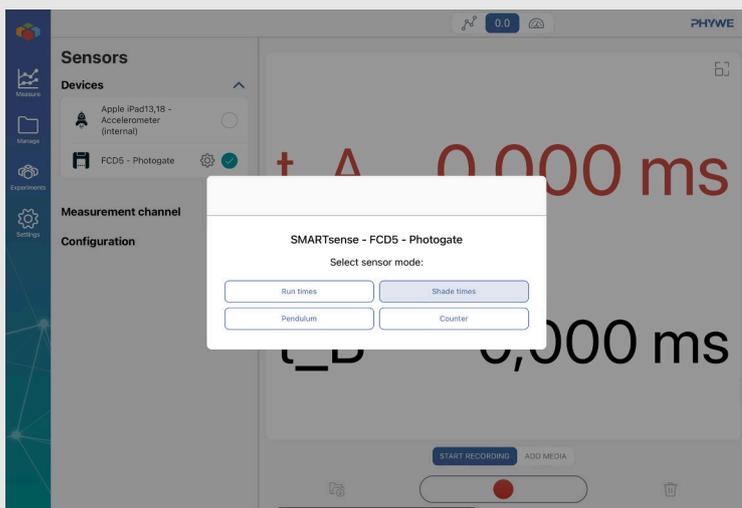


Крепление светового барьера

Прикрепите датчик Cobra SMARTsense - Фотоворота (фотоэлектрический датчик) "А" к пластине таким образом, чтобы его можно было легко разместить рядом с дорожкой, а панель затвора на тележке могла свободно проходить через барьер, не натываясь на него.

Подготовка (6/7)

PHYWE



Включите световой барьер и выберите его в measureAPP в разделе «Датчик».

В появившемся меню выберите параметр «Время затенения». В этой настройке измеряется так называемое время затенения светового барьера, то есть время, в течение которого панель затвора прерывает световой луч при прохождении через барьер.

Затем выберите цифровой дисплей для отображения измеренных значений.

Подготовка (7/7)

PHYWE



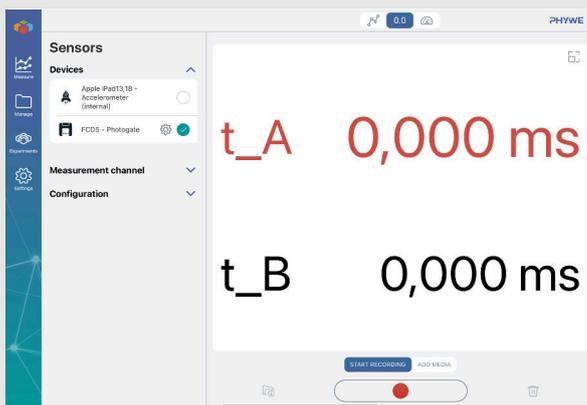
Тележка с аккумуляторным питанием

Теперь возьмите тележку с аккумуляторным питанием, прикрепите к ней затвор и поставьте тележку на стол рядом с дорожкой.

Установите регулятор скорости тележки на самую низкую скорость (влево до упора), как показано на рисунке.

Выполнение работы (1/2)

PHYWE

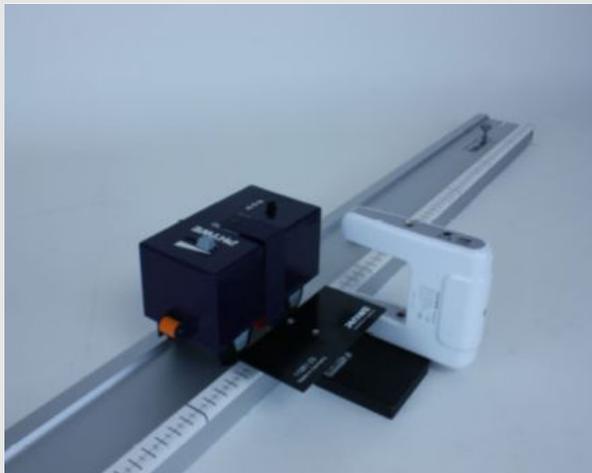


Отображение цифровых измеренных значений в measureAPP

- Установите световой барьер на отметке 15 см и подтолкните тележку к началу дорожки. Запустите измерение и отпустите тележку, не толкая ее.
- Считайте время измерения. Запишите значение, округленное до двух знаков после запятой в таблицу 1 Протокола.
- Повторите измерение для положения светового барьера на отметке 30 см, 45 см, 55 см, 65 см и 75 см.
- Совет: Перед каждым запуском тележки убедитесь, что нить проходит через блок и он может свободно вращаться. Следите за тем, чтобы при откатывании тележка всегда находилась на одном уровне с краем дорожки.

Выполнение работы (2/2)

PHYWE



Тележка с аккумуляторным питанием на дорожке

- Теперь возьмите тележку с аккумуляторным питанием.
- Поместите её также в начале дорожки и установите сначала световой барьер на отметке 20 см.
- Начните измерение в системе measureAPP и запустите тележку с помощью ручного переключателя направления движения.
- Повторите эксперимент для положений светового барьера на отметке 30 см, 40 см, 50 см, 60 см и 70 см.
- Запишите все измеренные значения в таблицу 2 Протокола.

PHYWE

Протокол



Таблица 1

PHYWE

Введите время затенения Δt для тележки без мотора, которую тянет груз. Исходя из этого, используйте длину панели затвора $\Delta s = 5 \text{ см}$, чтобы вычислить соответствующие скорости движения $v = \Delta s / \Delta t$.

Положение x [см]: 15 30 45 55 65 75

Δt [с]						
v [см/с]						

Таблица 2

PHYWE

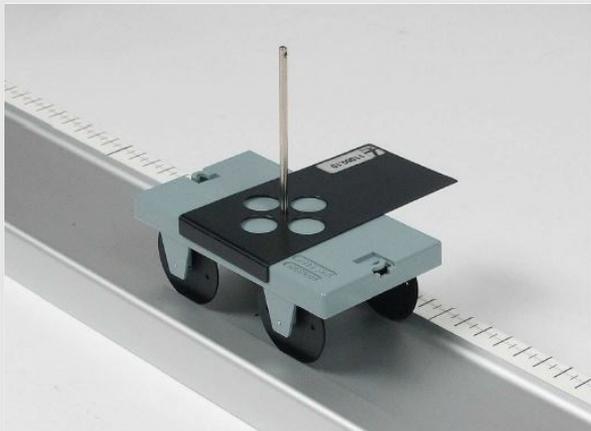
Введите время затенения Δt для тележки с аккумуляторным питанием. Исходя из этого, используйте длину панели затвора $\Delta s = 10 \text{ см}$, чтобы вычислить соответствующие скорости движения $v = \Delta s / \Delta t$.

Положение x [см]: 20 30 40 50 60 70

Δt [с]						
v [см/с]						

Задача 1

PHYWE



Измерительная тележка без мотора

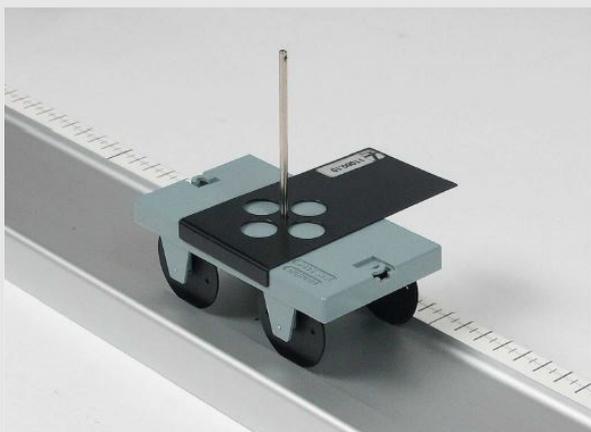
Какие из следующих утверждений вы можете подтвердить на основании измеренных значений?

- Чем больше время затенения Δt , тем больше скорость v .
- Нет прямой зависимости между временем Δt и скоростью v .
- Чем меньше время затенения Δt , тем больше скорость v .

Проверить

Задача 2

PHYWE



Измерительная тележка без мотора

Вставьте слова в пробелы в тексте. Что Вы наблюдали?

Скорость тележки, движущейся под действием груза, в начале движения [] до тех пор, пока не достигает [] значения примерно в середине дорожки. С этого момента соотношение $\Delta s / \Delta t$ снова начинает постоянно [] .

максимального

увеличивается

уменьшаться

Проверить

Задача 3

PHYWE

Отметьте правильные утверждения с учетом измеренных значений!

- Движение тележки с аккумуляторным питанием можно считать равномерным.
- Движение тележки без мотора по-прежнему можно считать равномерным.
- Скорость тележки с аккумуляторным питанием практически постоянна на всем пути движения.
- Движение тележки без мотора следует рассматривать как неравномерное.
- Скорость тележки без мотора зависит от местоположения.

✓ Проверить

Слайд	Оценка / Всего
Слайд 22: влияние Δt на сайте v	0/1
Слайд 23: Наблюдение из первой экспериментальной части	0/3
Слайд 24: Выводы	0/4

Общая сумма  0/8

👁 Решения

🔄 Повторить

📄 Экспортируемый текст