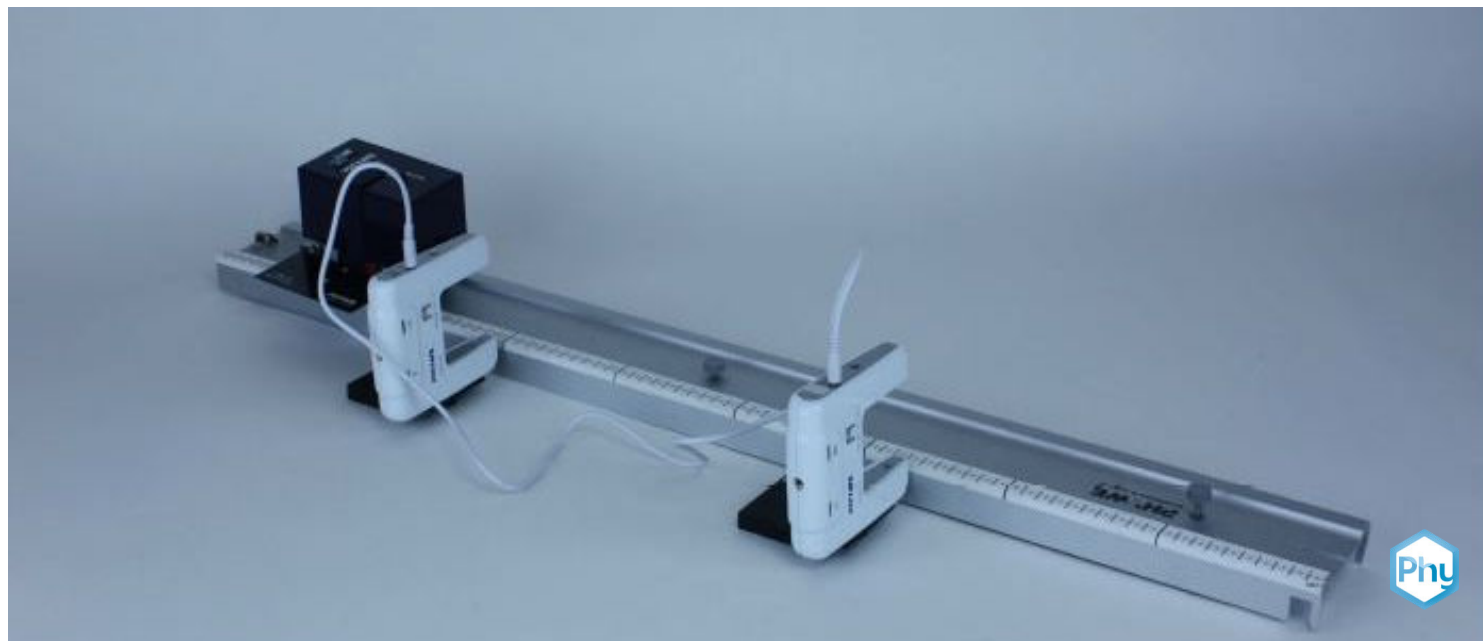


Равномерное линейное движение с Cobra SMARTsense



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/5f4625a19a658b00033e057d>

PHYWE

Информация для учителей

Описание

PHYWE



Конвейерная лента

В настоящее время равномерные прямолинейные движения можно увидеть везде, где что-то перемещается равномерно из одного места в другое, например, конвейерные ленты: здесь тело или материал движется в постоянном направлении с постоянной скоростью, которая определяется лентой.

С помощью двух световых барьеров можно определить среднюю скорость движения тела между двумя барьерами. Этот метод измерения может быть использован несколько более сложным способом, например, для измерения в дорожном движении средней скорости отдельных транспортных средств на более длинном расстоянии.

Дополнительная информация для учителей (1/2)

предварительные знания



Ученики должны знать, как работает световой барьер. Кроме того, полезен первый экспериментальный опыт работы с таймером 2-1.

Примечания по подготовке и выполнению работы:

При измерении скорость тележки с мотором в значительной степени может зависеть от степени зарядки батареи/ аккумуляторов.

Научный принцип



Тележка приводится в движение электродвигателем и движется по дорожке с постоянной скоростью. Если регулировка скорости измерительной тележки не изменяется, то всегда измеряется одинаковое время затенения и, следовательно, скорость тележки будет постоянной.

Дополнительная информация для учителей (1/2)

PHYWE

предварительные знания



Ученики должны знать, как работает световой барьер. Кроме того, полезен первый экспериментальный опыт работы с таймером 2-1.

Примечания по подготовке и выполнению работы:

При измерении скорость тележки с мотором в значительной степени может зависеть от степени зарядки батареи/ аккумуляторов.

Научный принцип



Тележка приводится в движение электродвигателем и движется по дорожке с постоянной скоростью. Если регулировка скорости измерительной тележки не изменяется, то всегда измеряется одинаковое время затенения и, следовательно, скорость тележки будет постоянной.

Дополнительная информация для учителей (2/2)

PHYWE

Цель обучения



Ученики должны изучить характеристики равномерного прямолинейного движения и научиться экспериментально определять скорость как отношение s/t , измеряя расстояние и время движения измерительной тележки с мотором. В этом эксперименте учащиеся должны выяснить, что скорость в пределах заданного расстояния постоянна.

Задачи



1. Измерение времени, необходимого тележке для преодоления определенного расстояния, с помощью двух световых барьеров в начале и в конце соответствующего расстояния.
2. Вычисление скорости по заданному расстоянию и измеренному времени между прерыванием первого и второго световых барьеров.
3. Построение и анализ диаграммы "расстояние-время" (графика зависимости

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



Конвейерная лента

Как известно, скорость является характеристикой движения и подразумевает, насколько быстро или медленно тело преодолевает расстояния. У транспортных средств, находящихся в движении, скорость постоянно меняется. Типичным примером движения с постоянной скоростью являются конвейерные ленты, которые во многих областях являются эффективными инструментами для транспортировки всех видов товаров.

Они используются, например, для добычи горных пород или угля из карьеров, а также в логистике крупных судоходных компаний. Транспортируемый груз движется по конвейерной ленте с постоянной скоростью. В этом эксперименте Вы изучите характеристики равномерного прямолинейного движения.

Оборудование

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	Переходник для светового барьера компактного	11207-22	2
7	measureAPP - бесплатное измерительное программное обеспечение всех пр	14581-61	1

Оборудование

PHYWE

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	Переходник для светового барьера компактного	11207-22	2
7	measureAPP - бесплатное измерительное программное обеспечение всех пр	14581-61	1

Подготовка (1/4)

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 (2/4)

PHYWE

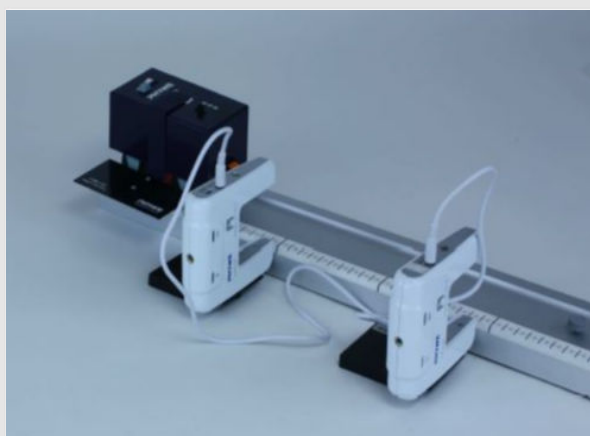


Крепление панели затвора к тележке

Прикрепите панель затвора к измерительной тележке, а затем поместите тележку на один конец ровной дорожки.

Подготовка (3/4)

PHYWE

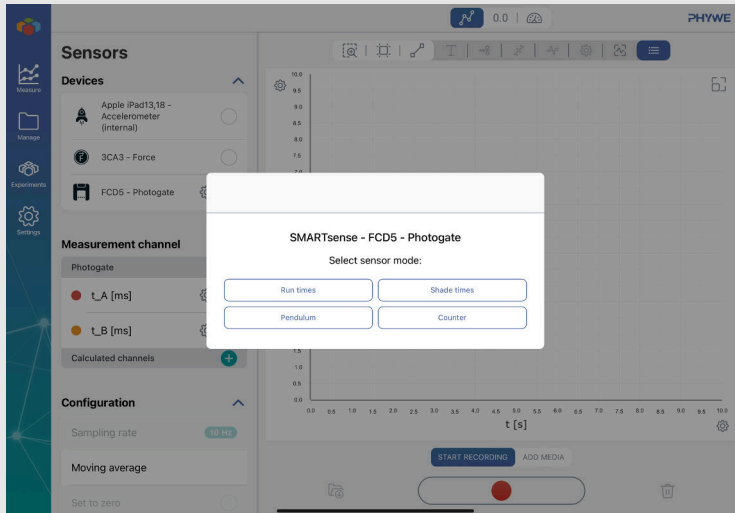


Соединение светового барьера с пластиной переходника

Прикрепите с помощью распорных болтов пластины переходников к двум вилочным световым барьерам таким образом, чтобы их можно было расположить достаточно близко к дорожке, а панель затвора на тележке могла проходить через световые барьеры, не задевая их.

Подготовка (4/4)

PHYWE

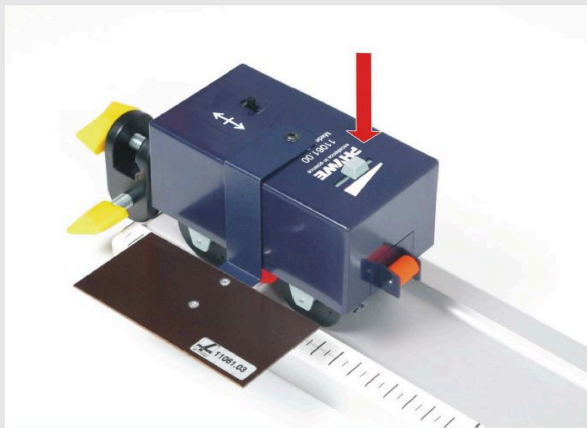


Убедитесь, что световой барьер с пометкой "B" располагается вторым. Затем подключите оба световых барьера с помощью кабеля-разъема и включите их. Выберите световые барьеры в measureAPP в меню "Датчик" и в появившемся меню выберите "Время работы".

Установите первый световой барьер (A) на дорожке на отметке 20 см, а затем второй световой барьер (B) на отметке 30 см таким образом, чтобы между двумя световыми барьерами было расстояние 10 см.

Выполнение работы (1/4)

PHYWE

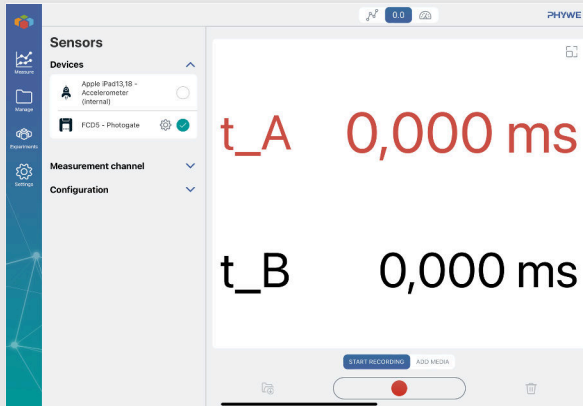


Регулировка скорости на тележке

- Установите регулятор скорости тележки на самую низкую скорость (влево до упора).

Выполнение работы (2/4)

PHYWE

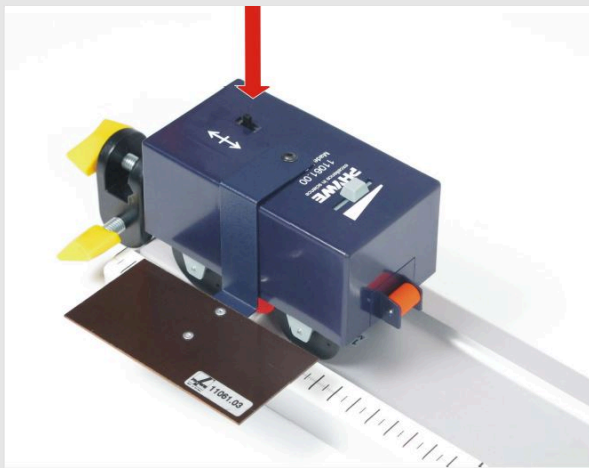


Начало измерения

- Выберите вариант цифрового дисплея в measureAPP, чтобы измеренное время отображалось в виде числовых значений. Затем начните измерение.

Выполнение работы (3/4)

PHYWE

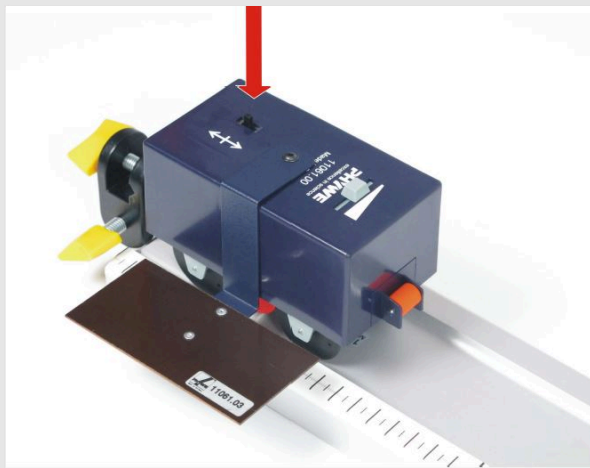


Запуск тележки

- Теперь запустите тележку переключателем направления движения в нужном направлении.
- После того, как панель затвора на измерительной тележке пройдет через оба световых барьера, после начала измерения, отображается время затенений в виде измеренных значений. Завершите измерение в приложении.
- Вычислите разницу между двумя измеренными значениями, чтобы получить время прохождения тележки между световыми барьерами с точностью до сотых долей секунды (два десятичных знака).
- Запишите измеренное значение в таблицу 1 Протокола.

Выполнение работы (4/4)

PHYWE



Запуск тележки

- Повторите эксперимент для расстояний s 20 см, 30 см, 50 см и 60 см. Запишите измеренные значения времени в таблицу 1 Протокола.
- Теперь установите регулятор скорости на тележке примерно в среднее положение.
- Измерьте время, необходимое тележке для измерения расстояния s 10 см, 20 см, 30 см, 50 см и 60 см.
- Запишите измеренные значения времени в таблицу 1 Протокола.

PHYWE

Протокол

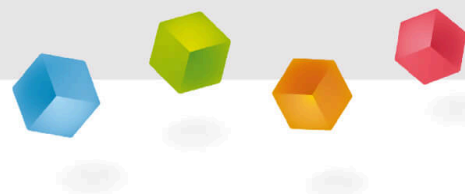


Таблица 1

PHYWE

Введите в таблицу измеренные значения времени движения (t_1 [с]) и (t_2 [с]) (с низкой и со средней скоростями соответственно). А затем вычислите скорость по формуле: $v = s/t$ по известным значениям расстояния s и соответствующего времени движения t и запишите это значение в таблицу.

s [см]	t_1 [с]	v_1 [см/с]
10		
20		
30		
50		
60		

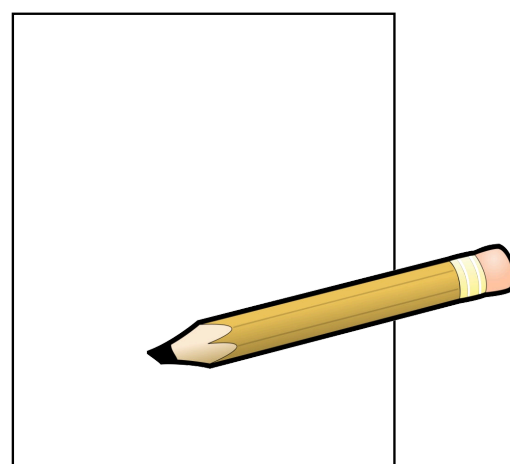
s [см]	t_2 [с]	v_2 [см/с]
10		
20		
30		
50		
60		

Задача 1

PHYWE

Теперь возьмите лист бумаги и постройте на нем диаграмму. На этой диаграмме (графике зависимости расстояния от времени) отложите расстояние s (y -ось) как функцию времени t (x -ось).

Нарисуйте диаграммы для низкой и средней скорости.

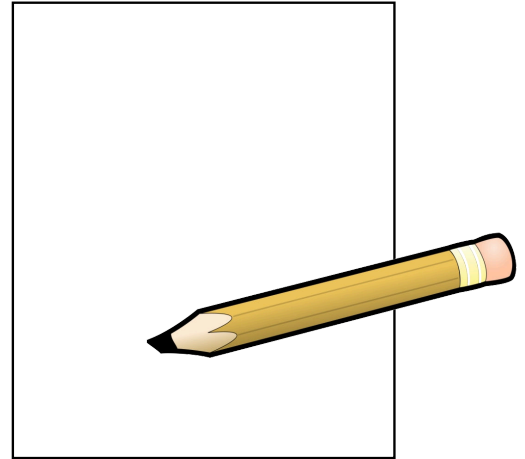


Задача 2

PHYWE

Какова приблизительная форма кривой?

- ☐ Линейная функция.
- ☐ Постоянная функция.
- ☐ Квадратичная функция.

☒ Проверить

Задача 3

PHYWE

Какие из утверждений относятся к полученной диаграмме расстояния от времени?

- ☐ Пройденное расстояние s увеличивается квадратично со временем t .
- ☐ Пройденное расстояние s пропорционально времени t .
- ☐ Нет никакой зависимости между расстоянием s и временем t .

☒ Проверить

Задача 4

PHYWE

В таблице 1 Вы вычисляли скорость как отношение $v = s/t$.

Какие утверждения применимы к этому эксперименту?

- ☐ Чем больше расстояние, тем больше скорость.
- ☐ Скорость зависит от времени движения.
- ☐ Чем выше скорость, тем меньше времени необходимо для прохождения заданного расстояния.
- ☐ Скорость движения можно считать постоянной.

✓ Проверить

Таблица 2

PHYWE

Эта таблица относится ко второй части эксперимента (движение тележки со средней скоростью). Для расстояний Δs , перечисленных в таблице, во второй столбец введите время, необходимое тележке для прохождения этих участков.

Для этого в таблице 1 найдите время, необходимое тележке для прохождения соответствующего расстояния, и вычислите разницу во времени Δt .

В третий столбец запишите скорость на отдельном участке ($v = \Delta s / \Delta t$).

Δs [см]	Δt [с]	$v = \Delta s / \Delta t$ [см/с]
20 - 10 = 10		
30 - 20 = 10		
50 - 30 = 20		
60 - 50 = 10		

Задача 5

PHYWE

Какая связь между участками диаграммы (для тележки, движущейся со средней скоростью) и скоростями отдельных участков, рассчитанными в таблице 2?

- ☐ Диаграммы разные
- ☐ Между диаграммами нет никакой аналогии
- ☐ Диаграммы одинаковые.

☒ Проверить

Задача 6

PHYWE

Какое из утверждений верно?

- ☐ Понятие "равномерное движение" не имеет ничего общего со скоростями на отдельных участках движения.
- ☐ Скорости на отдельных участках (примерно) одинаковы: движение равномерное.
- ☐ Скорости на отдельных участках разные: движение равномерное.

☒ Проверить