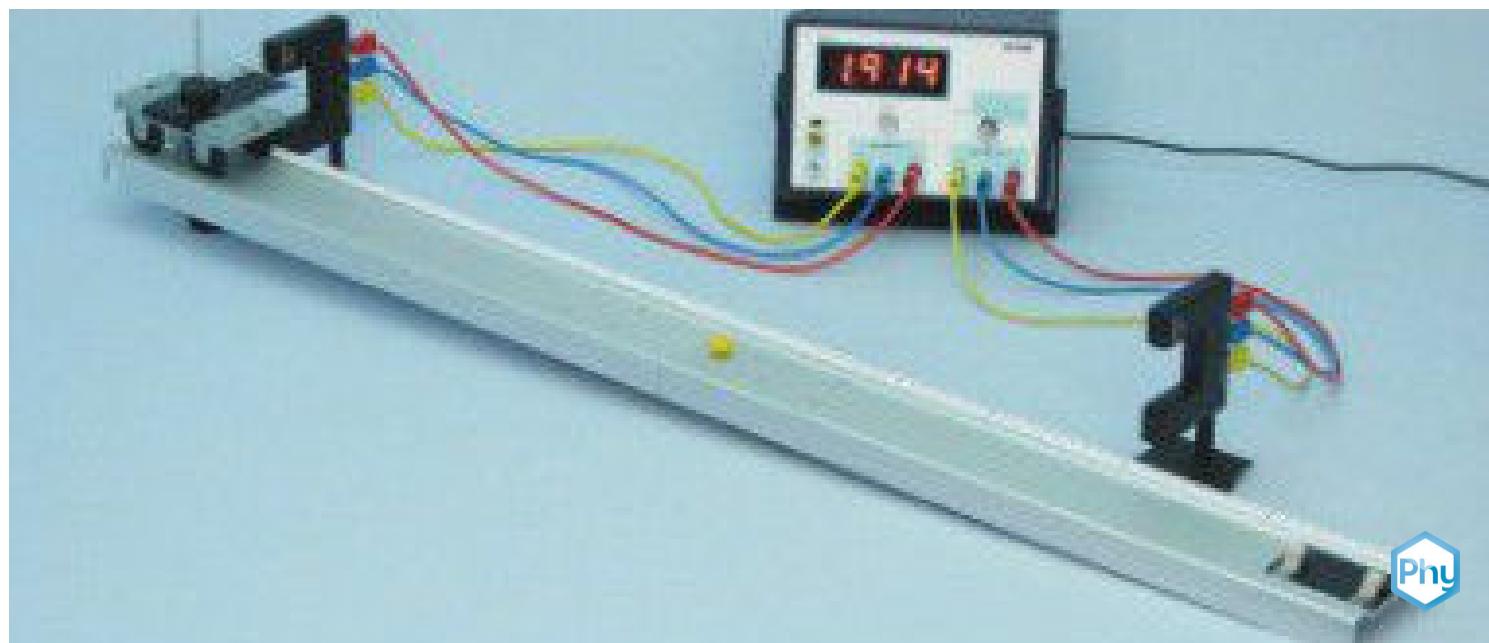


Мгновенная и средняя скорость с 2-1 таймером



Физика

Механика

Динамика и движение



Уровень сложности



Кол-во учеников



Время подготовки



Время выполнения

средний

2

10 Минут

20 Минут

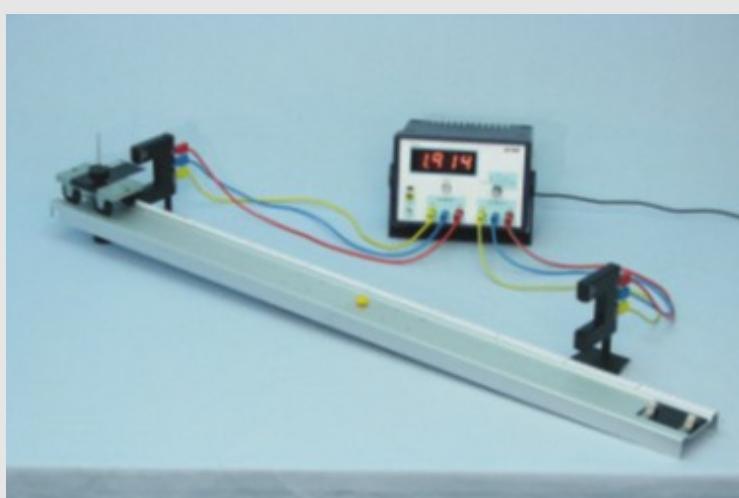
This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f45477b0c93130003265c22>



Информация для учителей

Описание



Экспериментальная установка

С помощью световых барьеров можно определить как мгновенную, так и среднюю скорость.

Эта технология используется, в том числе, при мониторинге трафика. Здесь, например, скорость участников дорожного движения может быть определена с помощью разности во времени прохождения переданных радиолокационных волн или световых импульсов. Для правильного масштабирования на проезжей части часто наносится стандартизированная разметка.

Дополнительная информация для учителей (1/2)

предварительные знания



Принцип



Учащиеся должны знать, как работает световой барьер.

При движении по наклонной траектории тело испытывает постоянное ускорение из-за составляющей силы тяжести, действующей на него параллельно траектории. Следовательно, можно применить законы движения для описания равноскоренного движения.

Дополнительная информация для учителей (2/2)

Цель



Задачи



В этом эксперименте учащиеся должны количественно исследовать различия между равномерными и неравномерными движениями. В частности, следует различать среднюю скорость $v = \Delta s / \Delta t$ от мгновенной скорости $v = \dot{s}$.

1. Определение средней скорости: измерение времени, необходимого для прохождения тележкой определенного расстояния с помощью двух световых барьеров в начале и в конце соответствующего расстояния.
2. Определение мгновенной скорости: измерение времени, необходимого для прохождения затвора на тележке через световой барьер такого же расстояния.

Инструкции по технике безопасности



PHYWE

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



Информация для студентов

Мотивация




Радиолокационный контрольно-измерительный прибор

Поскольку реальные движения не являются равномерными, различают так называемую мгновенную и среднюю скорости. В дорожном движении мгновенные скорости обычно определяются радарными ловушками как средние скорости за очень короткие промежутки времени. Чем дольше этот период времени, тем больше разница между средней скоростью и мгновенной скоростью.

В этом эксперименте исследуются различия между средней скоростью и мгновенной скоростью с помощью двух световых барьеров в разных режимах измерения.

Задачи




1. Измерьте время, необходимое для прохождения определенного расстояния, с помощью двух световых барьеров в начале и в конце соответствующего расстояния. Рассчитайте среднюю скорость по известному расстоянию и времени, измеренному между прерыванием двух световых барьеров.
2. Измерьте время, необходимое для прохождения затвора на экспериментальной тележке через световой барьер после такого же расстояния. Используя время затенения светового барьера и ширину затвора, вычислите приблизительную мгновенную скорость.

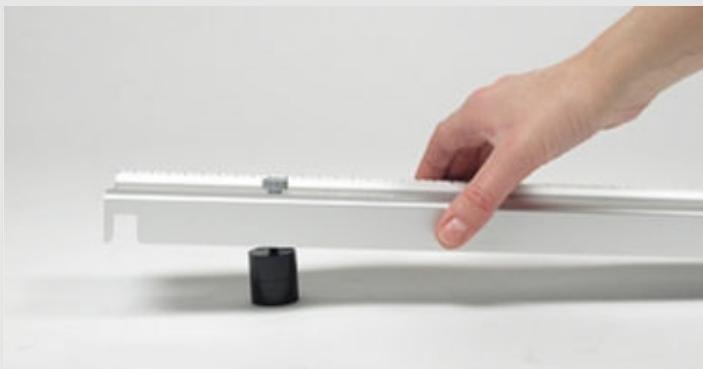
Материал

Позиция	Материал	Пункт №.	Количество
1	Тележка для измерений и экспериментов	11060-00	1
2	Затвор для тележки	11060-10	1
3	Крепежный болт	03949-00	1
4	Гиря, 50 г, черная	02206-01	3
5	Таймер 2-1	13607-99	1
6	Световой барьер, компактный	11207-20	2
7	Переходник для светового барьера компактного	11207-22	2
8	Соединительный проводник, 1000 мм, красный	07363-01	2
9	Соединительный проводник, 1000 мм, желтый	07363-02	2
10	Соединительный проводник, 1000 мм, синий	07363-04	2
11	Дорожка, l=900 мм	11606-00	1

Подготовка (1/3)

PHYWE

Чтобы наклонить дорожку, открутите регулируемую ножку дорожки до упора и поместите её на два груза с прорезями по 50 г. Затем прикрепите к тележке затвор с помощью крепежного болта и поставьте на него грузик с прорезью массой 50 г.



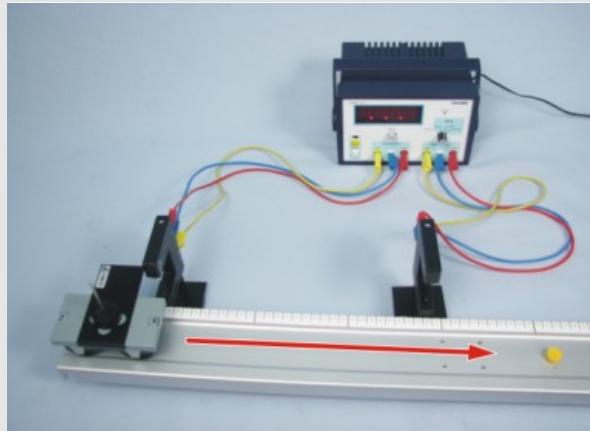
Подготовка (2/3)

PHYWE

Прикрутите распорные болты и пластины переходника к световым барьерам таким образом, чтобы их можно было легко установить рядом с дорожкой, а панель затвора тележки проходила через соответствующий световой барьер, не задевая его. Подключите оба световых барьера к таймеру. Установите ползунковый переключатель на таймере над полем с меткой "Пуск" вправо.



Подготовка (3/3)

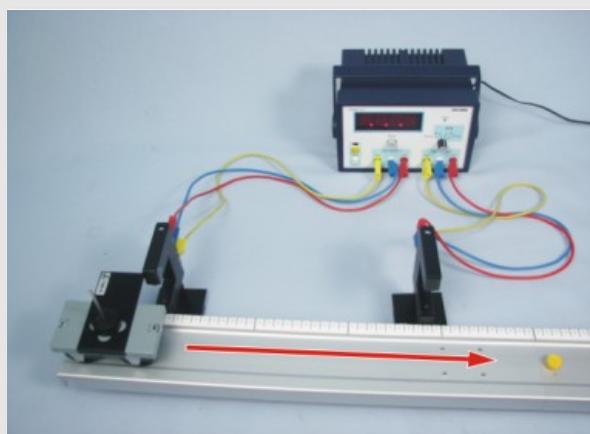


Направление движения тележки

Установите тележку так, чтобы ее конец был на одном уровне с концом дорожки. Установите первый световой барьер таким образом, чтобы панель затвора на тележке прерывала его, как только тележка будет отпущена.

Расположите второй световой барьер на расстоянии 20 см от первого.

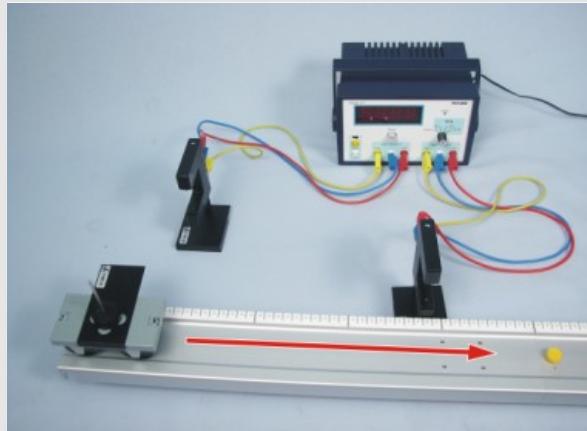
Выполнение работы (1/2)



Направление движения тележки

- Установите поворотный переключатель на таймере в третье положение слева. Прибор покажет время, прошедшее между прерываниями первого и второго световых барьеров. В этом эксперименте, это время, необходимое тележке, чтобы преодолеть расстояние Δs между двумя световыми барьерами.
- Перед каждым измерением нажимайте кнопку «Сброс» на таймере.
- Отпустите тележку, не толкая её, и запишите в таблицу 1 Протокола время t , за которое тележка преодолевает расстояние $\Delta s = 20$ см. Повторите измерение для расстояний $\Delta s = 30, 50, 70$ см.

Выполнение работы (2/2)



Отодвиньте первый световой барьер

- Теперь отодвиньте первый световой барьер от дорожки так, чтобы он не прерывался затвором тележки.
- Установите поворотный переключатель во второе положение слева. Устройство отображает время затенения. Это период времени, в течение которого световой барьер прерывается панелью затвора.
- Повторите измерение для всех положений второго светового барьера из первой части эксперимента. Начните измерение кнопкой «Сброс» и дайте тележке скатиться по дорожке. Запишите измеренное время t в таблицу 1 Протокола.

PHYWE



Протокол

Таблица 1

Введите измеренные значения времени движения Δt и времени затемнения t для соответствующих расстояний Δs в таблицу. Затем рассчитайте среднюю скорость $v_d = \Delta s / \Delta t$, а также мгновенную скорость $v_m = b/t$, где $b = 10$ см - ширина затвора.

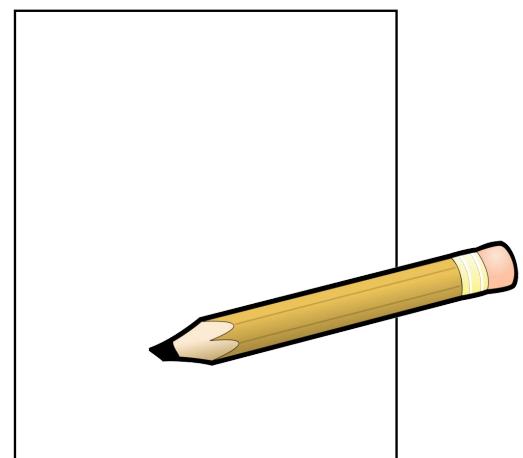
Расстояние Δs [см]	Δt [с]	v_d [см/с]	t [с]	v_m [см/с]
----------------------------	----------------	--------------	---------	--------------

20	<table border="1"><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>											<table border="1"><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>										
30																						
50																						
70																						

Задача 1

Теперь возьмите лист бумаги и постройте на нем диаграмму. На этой диаграмме отобразите две скорости v_d и v_m (y -ось) в зависимости от пройденного расстояния Δs (x -ось).

Нарисуйте обе кривые на диаграмме.



Задача 2



Тележка для экспериментов

Как величина скорости v_m зависит от расстояния?

- Скорость увеличивается с увеличением расстояния.
- Все скорости одинаковые и не зависят от расстояния.
- Скорость уменьшается с увеличением расстояния.

 Проверить

Задача 3

Вставьте слова в пробелы в тексте.

Мгновенная скорость v_m в конце расстояния s всегда , чем v_d на том же расстоянии. Таким образом, мгновенная скорость увеличивается по ходу .

больше

средняя скорость

движения

 Проверить

Задача 4



Тележка для экспериментов

Можно ли говорить в этом эксперименте о равномерном движении?

- Нет, нет равномерного движения, потому что тележка постоянно ускоряется.
- Да, есть равномерное движение, потому что тележка движется с постоянной скоростью.

Проверить

Слайд

Оценка / Всего

Слайд 18: поселение $\backslash(v_m\backslash)$

0/1

Слайд 19: Формы скорости

0/3

Слайд 20: Тип движения

0/1

Общая сумма

0/5

Решения

Повторить

Экспортируемый текст