

Прямолинейное равномерное движение с помощью Cobra DigiCart



Физика

Механика

Динамика и движение



Уровень сложности

средний



Кол-во учеников

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

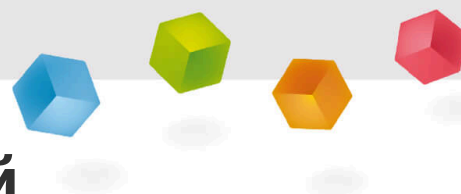
10 Минут

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f3bf083809a3500033e068f>

PHYWE

Информация для учителей



Описание

PHYWE



Ракета-носитель

Можно ли определить пройденный путь по графику зависимости скорости движения от времени?

В этом эксперименте раскрывается физический смысл ускорения.

Вы также узнаете, как получить график зависимости координаты от времени из графика зависимости скорости от времени.

Информация для учителей (1/3)

PHYWE

Цель



В этом эксперименте учащиеся узнают физический смысл ускорения. Они также узнают, как получить график зависимости координаты от времени из графика зависимости скорости от времени.

Задача



1. Запишите с помощью приложения несколько диаграмм скорости от времени. Выберите диапазон измерения и рассчитайте ускорение для полученных кривых.
2. Используйте диаграмму скорости от времени, чтобы определить диаграмму координаты от времени. Выберите диапазон измерения и рассчитайте ускорение для полученных кривых.

предваритель

знания



Этот эксперимент требует понимания скорости как физической величины и элементарных знаний об интегральном исчислении.

Информация для учителей (2/3)

PHYWE

Принцип



Ускорение

Ускорение - одно из фундаментальных понятий кинематики. Оно показывает, насколько быстро тело меняет свою скорость, и измеряется в $\frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.

Понятие ускорения основано на усреднении ускорения. Если Δv обозначить изменение скорости за период времени Δt , то среднее ускорение \bar{a} можно вычислить по формуле:

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Информация для учителей (3/3)

PHYWE

Принцип



Мгновенная скорость

Скорость - одно из основных понятий кинематики. Она указывает, насколько быстро тело меняет свое местоположение (координату), и измеряется в м/с. Понятие мгновенной скорости основано на средней скорости. Если обозначить Δx изменение координаты тела за определенный период времени Δt , мгновенную скорость можно вычислить по формуле:

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

Если теперь промежуток времени Δt становится все меньше и меньше, переходит в бесконечно малый dt , то частное выше приведенной формулы равно производной координаты по времени. Это и есть определение мгновенной скорости в определенный момент времени t :

$$v(t) = \frac{dx}{dt} = \dot{x}(t)$$

Дополнительная информация для учителей

PHYWE

Из интегрального вычисления следует, что пройденное расстояние x между t_1 и t_2 равно:

$$x = \int_{t_1}^{t_2} v(t) dt$$

Так как значение интеграла соответствует площади под кривой скоростей, у нас есть возможность вычислить расстояние x .

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



Ракета-носитель

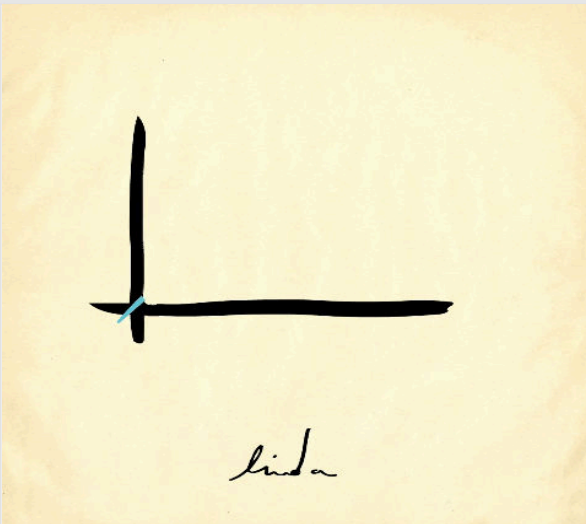
Можно ли определить пройденный путь по графику зависимости скорости движения от времени?

В этом эксперименте раскрывается физический смысл ускорения.

Вы также узнаете, как получить график зависимости координаты от времени из графика зависимости скорости от времени.

Задачи

PHYWE



Диаграмма

1. Запишите несколько диаграмм скорости от времени через приложение. Выберите диапазон измерения и рассчитайте ускорение для записанных кривых.
2. Определите диаграмму координаты от времени с помощью диаграммы скорости от времени.

Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Cobra DigiCart Динамика/Кинетика, базовый набор	12940-77	1
2	Cobra DigiCartAPP	14582-61	1

Подготовка (1/2)

PHYWE

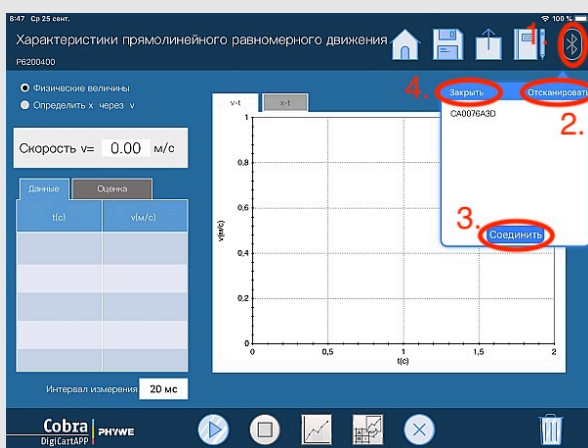


Экспериментальная установка

- Дорожка должна быть установлена таким образом, чтобы рабочее колесо выступало за край стола. Высота стола должна быть около 1 метра.
- Переведите дорожку в горизонтальное положение. Положите 10 г в кассету для пленки и закройте ее крышкой. Прикрепите нить кассеты с грузом к датчику силы DigiCart с помощью латунного винта и перенесите ее на колесо дорожки.
- Сначала поместите кассету для пленки с грузом на край стола.

Подготовка (2/2)

PHYWE

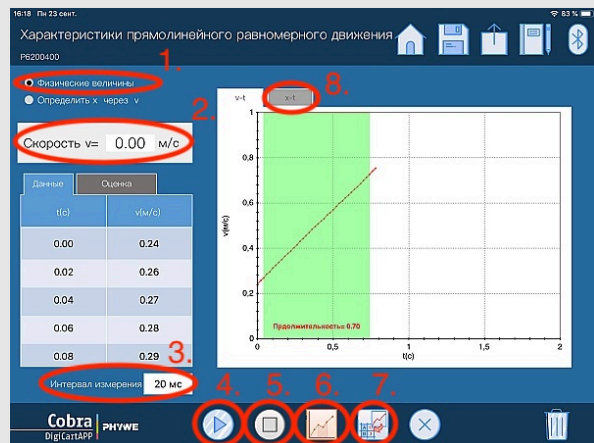


Подключение к тележке DigiCart

- Запустите приложение DigiCart.
- Выберите эксперимент 4 из меню обзора. Открывается окно измерения. Подключите тележку DigiCart к приложению.
- Нажмите кнопку "ВКЛ" на тележке DigiCart как минимум на 3 секунды. Затем откройте окно подключения с помощью символа Bluetooth (1.). Если тележка DigiCart не отображается, обновите список, нажав "Сканировать" (2.).
- Теперь коснитесь DigiCart один раз из меню обзора и используйте кнопку "Подключить" (3.), чтобы установить соединение. Окно можно снова закрыть с помощью кнопки "Закрыть" (4.).

Выполнение работы (1/8)

PHYWE



Процедура измерения

- На рисунке показаны этапы процесса измерения.
- В левой верхней части окна нажмите кнопку "Физические величины измерения" (1.).
- Мгновенная скорость отображается на дисплее скорости ниже (2.).
- Перед каждым измерением у Вас есть возможность выбрать время между двумя точками измерения (3.).
- Тележка DigiCart размещается и удерживается на регулируемом по высоте конце дорожки.
- Кассета для пленки с грузом снимается со стола и свободно свисает с края стола.

Выполнение работы (2/8)

PHYWE

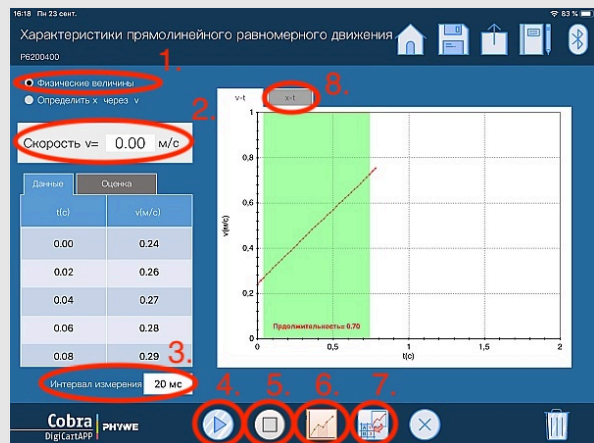


Процедура измерения

- Для начала измерений - нажмите "Начать измерение" (4.).
- Отпустите тележку DigiCart. Она перемещается под действием силы тяжести.
- Остановите измерение, нажав "Завершить измерение" (5.), как только тележка DigiCart достигнет конца дорожки.
- Выберите окно "Выбор диапазона измерения" (6.) на диаграмме скорости от времени, для которого необходимо рассчитать ускорение.
- Выбор производится проведением пальца по интервалу.

Выполнение работы (3/8)

PHYWE

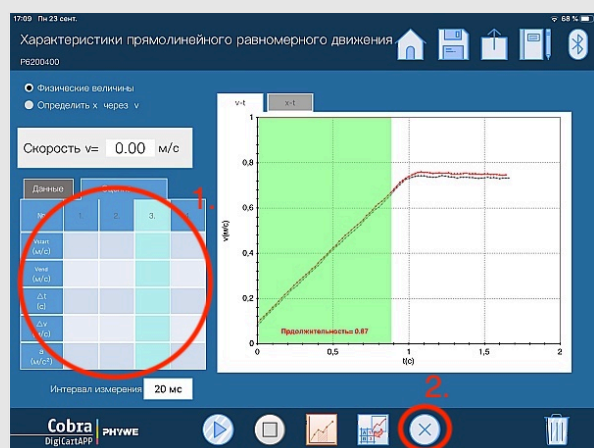


Процедура измерения

- Сохраните измерение, нажав кнопку "Сохранить" (7.).
- Над диаграммой Вы можете переключиться на диаграмму координаты от времени, щелкнув вкладку "x-t" (8.), для переключения на диаграмму скорости от времени, чтобы просмотреть положение во времени.
- Верните тележку DigiCart в исходное положение и увеличьте вес кассеты еще на 10 г.
- Повторяйте последние 7 пунктов до тех пор, пока не будут сделаны четыре измерения.
- Продолжите анализ исследования в разделе "Оценка 1".

Выполнение работы (4/8)

PHYWE

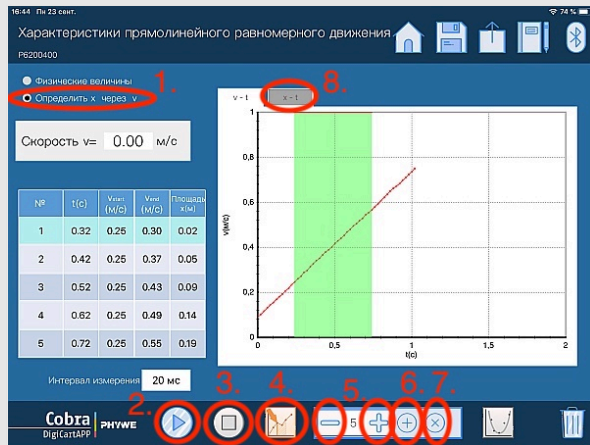


Этапы оценки

- В таблице слева (1.) для каждой из записанных кривых показано изменение скорости в пределах выбранного диапазона измерения, а также интервал времени для каждой записанной кривой. На основании этого вычисляется ускорение.
- Если необходимо повторить одно измерение, сначала коснитесь соответствующего столбца таблицы. Этот столбец становится зеленым. Теперь Вы можете удалить значения с помощью кнопки «Удалить» (2.) и повторить измерение.

Выполнение работы (5/8)

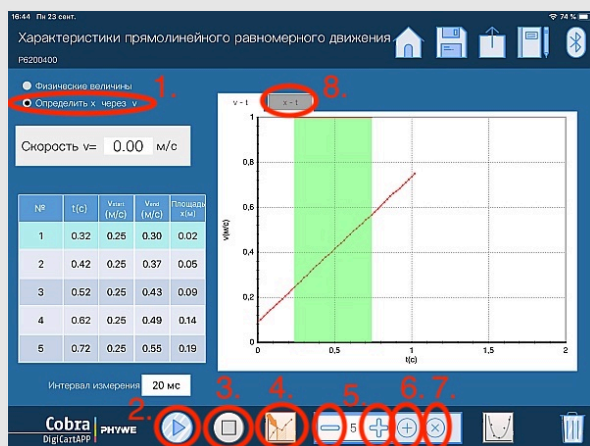
PHYWE



- На этом рисунке показаны этапы процедуры измерения.
- В левой верхней части окна нажмите на кнопку "Определите x по v". (1.).
- Тележка DigiCart размещается и удерживается на регулируемом по высоте конце дорожки.
- В кассету для пленки помещают грузик 10 г и снимают со стола так, чтобы она свободно свешивалась с края стола.
- Начните измерение, нажав на "Начать измерение" (2.).

Выполнение работы (6/8)

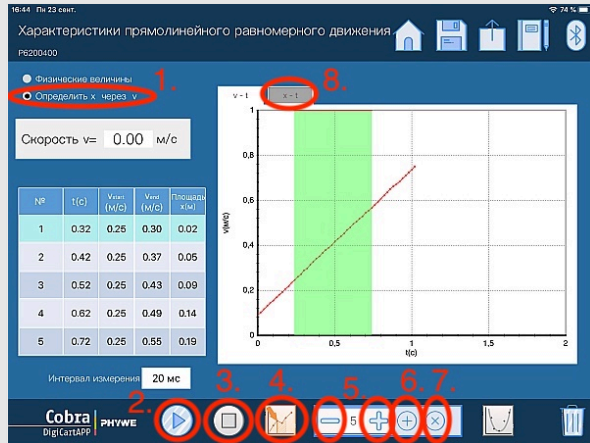
PHYWE



- Отпустите тележку DigiCart. Пусть она перемещается под действием силы тяжести.
- Остановите измерение, нажав «Завершить измерение» (3.), как только тележка достигнет конца дорожки.
- Выберите точку на диаграмме скорости от времени, щелкнув «Выбрать контрольную точку» (4.).
- Выбор производится проведением пальца по интервалу.

Выполнение работы (7/8)

PHYWE

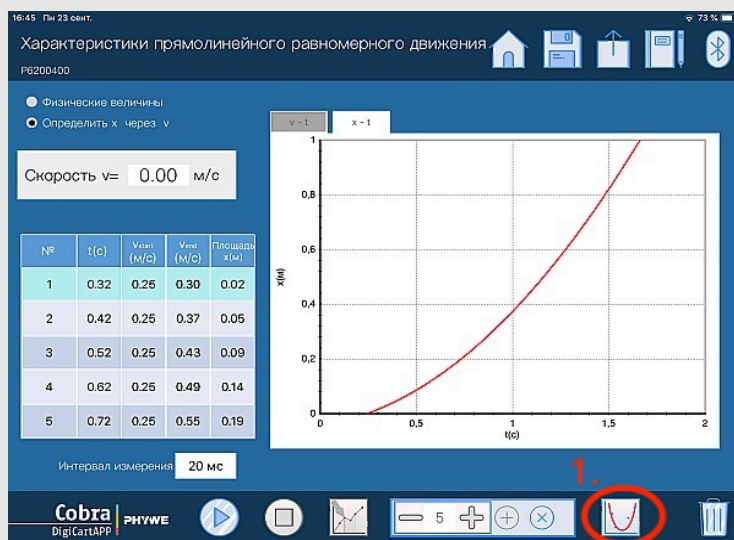


Процедура измерения

- При нажатии кнопок "-" и "+" (5.) появляется область с затенённым зеленым фоном, которая увеличивается с увеличением числа. Выберите цифру 1 и затем нажмите кнопку «Добавить» (6.).
- Увеличьте число с помощью кнопок (5.) на значение 1 и щелкните еще раз на добавлении (6.) (пока таблица не будет заполнена).
- Чтобы удалить строку из таблицы, коснитесь ее один раз, а затем нажмите кнопку «Удалить» (7.).
- Теперь перейдите на вкладку "x-t" щелчком мыши. (8.) над диаграммой координаты от времени.

Выполнение работы (8/8)

PHYWE

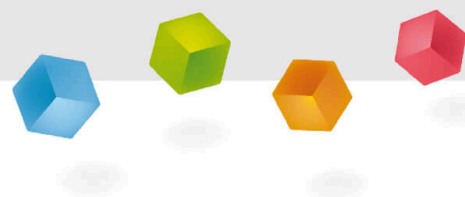


Этапы оценки

- На рисунке показаны этапы оценки.
- Значения из таблицы уже отображаются на диаграмме "координата-время".
- Щелкните окно «Рисовать график» (1.) и через точки рисуется кривая.

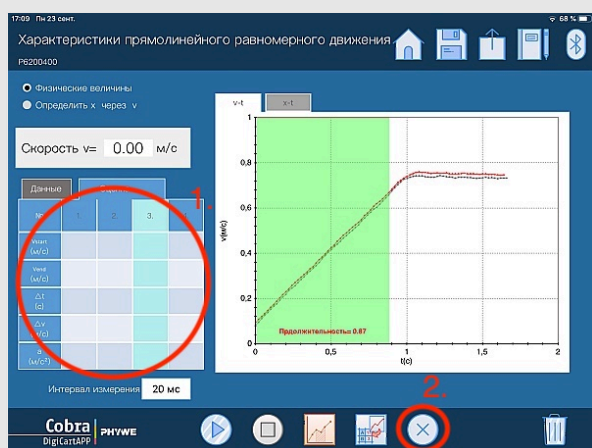
PHYWE

Протокол



Задача 1

PHYWE



Этапы оценки

Вставьте слова в пробелы!

Ускорение здесь рассчитывается как

_____ за выбранный интервал времени.

Вы можете видеть, что оно _____ с
 увеличением веса. Чем _____ вес кассеты
 для пленки, тем _____ ускоряется тележка
 DigiCart.

больше

увеличивается

больше

среднее ускорение

✓ Проверить

Задача 2

PHYWE



Попробуйте вставить правильные слова!

Значения, вычисленные в таблице для координаты x , соответствуют между осью времени и кривой скорости на диаграмме . Измерение производится от выбранной опорной точки до конца диапазона, выделенного зеленым цветом. Кривая, изображенная на рисунке б, представляет собой . Форма кривой уже известна нам из первой части эксперимента и, таким образом, подтверждает правильность полученной здесь кривой из диаграммы скорости от .

✓ Проверить

Задача 3

PHYWE

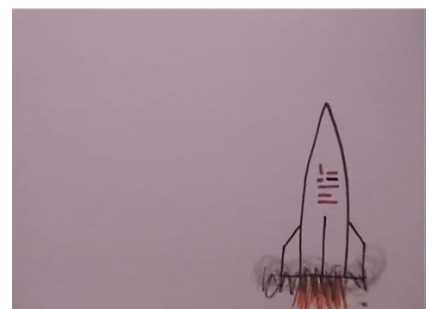
Ускорение тела показывает быстроту изменения своей скорости и выражается в единице измерения.

измеряется в $\frac{m}{s^2}$

измеряется в $\frac{m}{s}$

измеряется в $\frac{a}{s^2}$

измеряется в s^2



<https://giphy.com/>

Слайд	Оценка / Всего
Слайд 23: Ускорение	0/4
Слайд 24: Местонахождение-время диаграмма	0/5
Слайд 25: Равномерно ускоренное движение	0/4

Общая сумма

 Решения Повторить