

Взаимосвязь между работой и скоростью II с Cobra DigiCart



Физика

Механика

Динамика и движение



Уровень сложности

средний



Кол-во учеников

2



Время подготовки

20 Минут



Время выполнения

10 Минут

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/615ae0603b0beb0003f806d7>

PHYWE

Информация для учителей

Описание

PHYWE



Пример - скейтбордист

Взаимосвязь между работой и скоростью

Работа W в физике - это энергия, которая под действием сил передается телу. Именно поэтому, говоря о работе как о физической величине, говорят: "Над телом производится работа".

Скорость v описывает, как быстро и в каком направлении тело меняет свое положение с течением времени.

В этом эксперименте ученики узнают о математической взаимосвязи между механической работой и скоростью.

Дополнительная информация (1/2)

PHYWE

Предварительные знания



Принцип



Учащиеся должны быть знакомы с понятием кинетической энергии, а также физической работы.

Кинетическая энергия движения E_{kin} тела массой m и скоростью v :

$$E_{kin} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

Увеличение энергии при разгоне скорости от v_1 до скорости v_2 :

$$\Delta E_{kin,1 \rightarrow 2} = E_{kin,2} - E_{kin,1}$$

Дополнительная информация (2/2)

PHYWE

Цель



Задание



В этом эксперименте учащиеся узнают о математической зависимости между механической работой и скоростью.

Учащиеся задают устройству DigiCart различные скорости и, таким образом, анализируют взаимосвязь между выполненной механической работой и конечной скоростью.

Инструкции по технике безопасности

PHYWE



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

PHYWE



Информация для учеников

Мотивация

PHYWE



Пример - скейтбордист

Взаимосвязь между работой и скоростью

Работа W в физике - это энергия, которая под действием сил передается телу. Именно поэтому, говоря о работе как о физической величине, говорят: "Над телом производится работа".

Скорость v описывает, как быстро и в каком направлении тело меняет свое положение с течением времени.

В этом эксперименте ученики узнают о математической взаимосвязи между механической работой и скоростью.

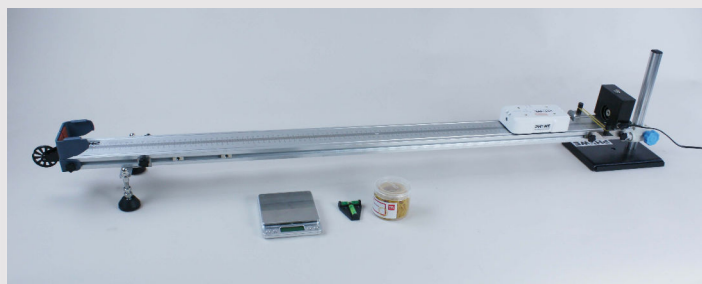
Задача

PHYWE

1. Задайте устройству DigiCart различную скорость.
2. Проанализируйте взаимосвязь между выполненной механической работой и скоростью.



Cobra DigiCart



Экспериментальная установка

Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Cobra DigiCart Динамика/Кинетика, расширенный набор	12940-88	1
2	Cobra DigiCartAPP	14582-61	1

Подготовка (1/2)

PHYWE

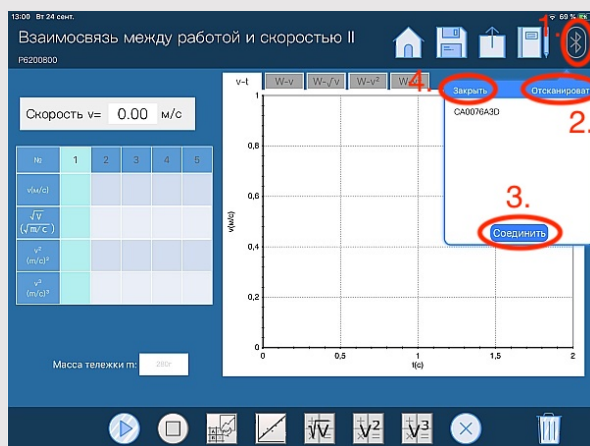


Обзорная экспериментальная установка

- Установите магнитный пускатель на регулируемом по высоте конце дорожки и приведите дорожку в горизонтальное положение с помощью спиртового уровня. Затем натяните резиновую ленту в конце дорожки на черные цилиндры, входящие в комплект.
- Присоедините контактный диск магнитного пускателя к устройству DigiCart и установите DigiCart на дорожку так, чтобы контактный диск был обращен в направлении резиновой ленты.
- С помощью весов определите массу DigiCart .
- Запустите приложение DigiCart.

Подготовка (2/2)

PHYWE

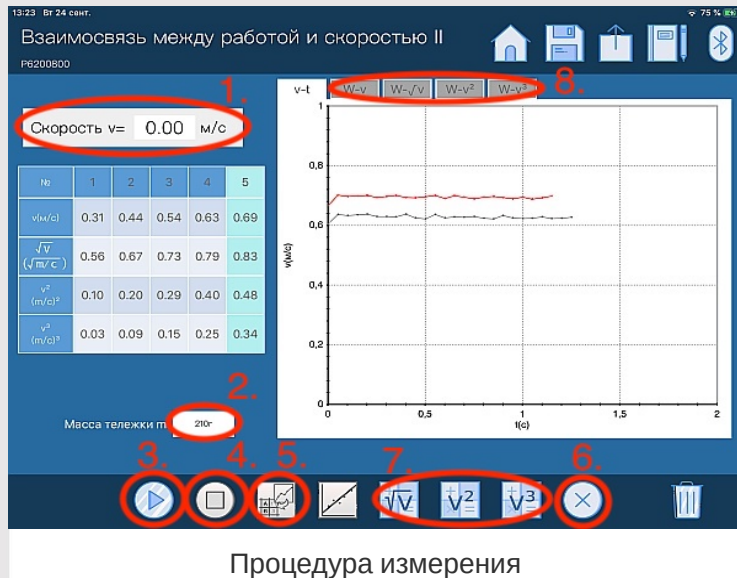


Подключение к DigiCart

- Выберите в меню обзора Эксперимент 8 . Откроется окно измерений.
- Подключите DigiCart к приложению.
- Для этого удерживайте не менее 3 с переключатель ON на DigiCart.
- В приложении откройте окно подключения с помощью символа Bluetooth (1.). Там должен отобразиться DigiCart. Если не получилось его отобразить, обновите список, нажав на "Сканировать" (2.).
- Выберите DigiCart из списка один раз и установите соединение с помощью кнопки "Подключить" (3.). Теперь окно можно снова скрыть, нажав на кнопку "Закрыть" (4.).

Выполнение работы (1/5)

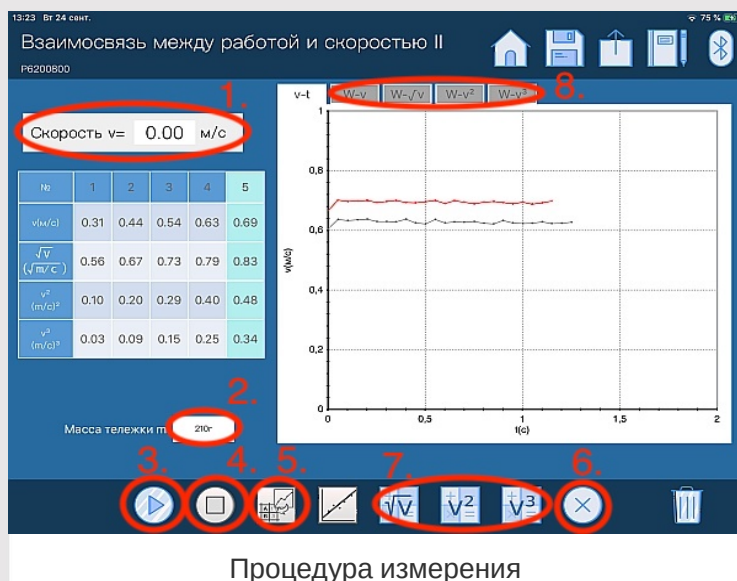
PHYWE



- На рисунке показаны этапы процесса измерения.
- Индикатор скорости (1.) показывает мгновенную скорость.
- Введите массу DigiCart в поле "Масса тележки" (2.).
- Активируйте магнитный пускатель с помощью кнопки ON и установите его на DigiCart. Резиновая лента при этом растягивается.

Выполнение работы (2/5)

PHYWE



- Начните измерение, нажав на "Начать измерение" (3.).
- Теперь отсоедините DigiCart от магнитного пускателя, снова нажав кнопку ON.
- Завершите измерение, нажав на "Завершить измерение" (4.), как только DigiCart достигнет конца пути.
- Нажмите на кнопку "Сохранить" (5.). Измеренное значение скорости переносится в таблицу.

Выполнение работы (3/5)

PHYWE



- Вставьте другую резиновую ленту
- Верните DigiCart в исходное положение и зафиксируйте ее с помощью магнитного пускателя.
- Повторяйте процесс измерения, пока не получите 5 измерений. С каждым измерением увеличивайте количество резинок на 1.
- Чтобы удалить столбец из таблицы, нажмите на него, а затем нажмите "Удалить" (6.). Для добавления новых значений в колонку можно провести дополнительные измерения.

Выполнение работы (4/5)

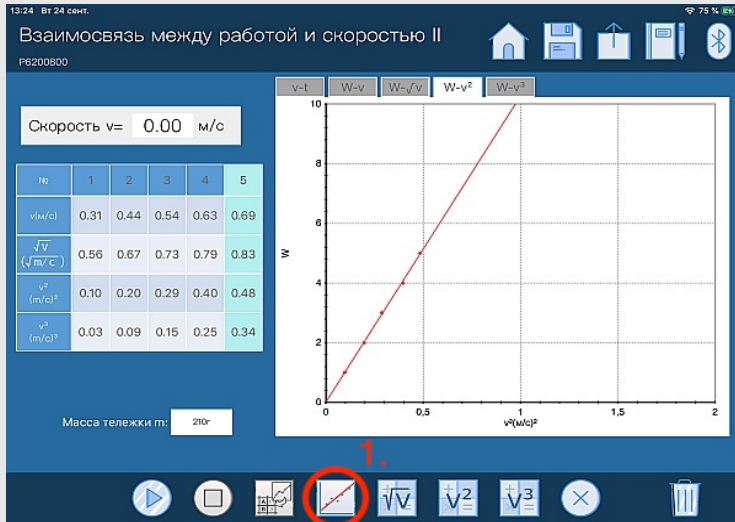
PHYWE



- Щелкните один за другим " $\sqrt{v}$ ", " v^2 " и " v^3 " (7.), чтобы вычислить соответствующие значения по значению скорости и запишите их в таблицу.
- Теперь щелкните вкладку над диаграммой (8.).
- Соответствующие точки из таблицы уже видны на диаграмме. Выберите "Нарисовать прямую линию" (1.), чтобы провести прямую линию через точки.
- Сделайте это со всеми вкладками над диаграммой.

Выполнение работы (5/5)

PHYWE



Процедура оценки

Если Вы посмотрите на нарисованные прямые линии, то увидите что только под вкладкой:

$$W - v^2$$

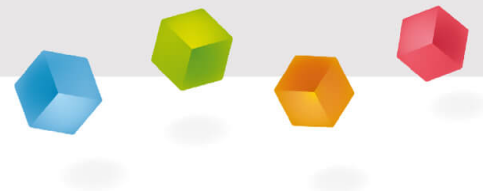
точки приблизительно следуют прямой линии.

Все остальные прямые линии сильно отклоняются от точек. Это подтверждает физическое утверждение, что кинетическая энергия пропорциональна квадрату скорости:

$$E_{kin} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

PHYWE

Протокол



Задание 1

PHYWE



www.giphy.com

Как называется форма энергии, которая содержится в растянутых резиновых лентах?

Кинетическая энергия

Энергия напряжения

Энергия упругости

Энергия деформации

Задание 2

PHYWE

Какие из следующих утверждений верны?

- ☐ Чем больше энергия натяжения, тем меньше результирующая скорость.
- ☐ Чем больше энергия натяжения, тем больше результирующая скорость.
- ☐ Чем больше используется резиновых лент, тем меньше сохраняется энергия натяжения.
- ☐ Чем больше используется резиновых лент, тем больше сохраняется энергия натяжения.

✓ Проверьте

Задание 3

PHYWE

Какие из перечисленных ниже единиц представляют собой единицы энергии?

☐ J (Джоуль)☐ $\text{кг} \cdot \text{м}^2 / \text{с}^2$ ☐ $W \cdot s$ (Ватт-секунда)☐ $N \cdot m$ (Ньютон-метр)☒ Проверьте

Слайд

Оценка / Всего

Слайд 18: Энергетическая форма резинок

0/5

Слайд 19: Отношения

0/2

Слайд 20: Единица измерения работы и энергии

0/4

Всего

 0/11 Решения Повторите