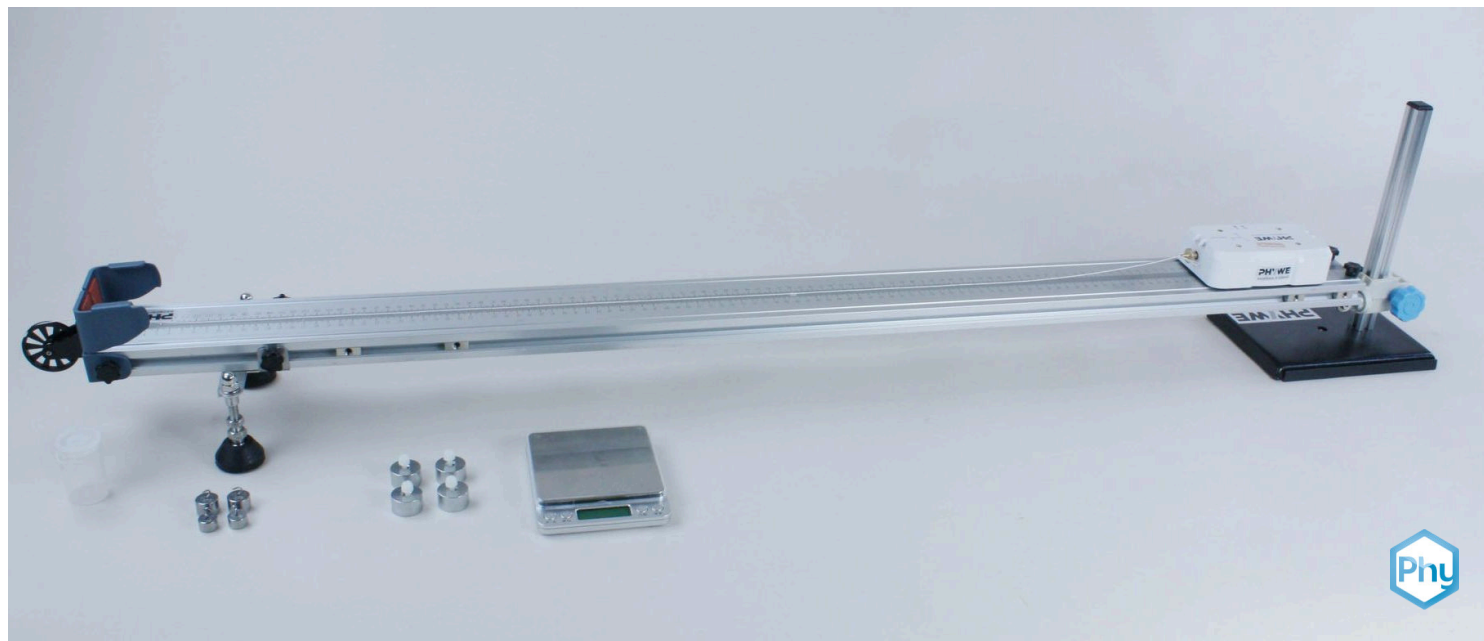


# Изменение кинетической энергии постоянной силой с помощью Cobra DigiCart



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/615a9ac83b0beb0003f7faef>

PHYWE

# Информация для учителей

## Описание

PHYWE



Гидроэлектростанция

### Кинетическая энергия при приложении постоянной силы

Преобразование энергии играет важную роль во многих областях. Например, на гидроэлектростанции потенциальная энергия преобразуется в кинетическую, а затем в электрическую.

В этом эксперименте учащиеся знакомятся с физическим понятием механической работы, а также как преобразовывать работу в другие формы энергии, например, в кинетическую энергию.

## Дополнительная информация (1/2)

PHYWE

### Предварительные

знания



### Принцип



Учащиеся должны быть знакомы с понятием ускорения и скорости.

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  $v_2$ :

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

Если на отрезке пути  $s$  на тело действует сила  $F$ , то выполненная работа  $W$  равна:

$$W = F \cdot s$$

## Дополнительная информация (2/2)

PHYWE

### Цель



В этом эксперименте учащиеся познакомятся с физическим понятием механической работы. Они также выяснят, как работа может быть преобразована в другие формы энергии, такие как кинетическая энергия.

### Задание



При постоянной массе DigiCart запишите диаграммы «сила-время», «скорость-время» и «координата-время» для различных сил с помощью приложения DigiCart. Сравните выполненную механическую работу с увеличением кинетической энергии.

## 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



Гидроэлектростанция

### Кинетическая энергия при приложении постоянной силы

Преобразование энергии играет важную роль во многих областях. Например, на гидроэлектростанции потенциальная энергия преобразуется в кинетическую, а затем в электрическую.

В этом эксперименте учащиеся знакомятся с физическим понятием механической работы, а также как преобразовывать работу в другие формы энергии, например, в кинетическую энергию.



## Задача

PHYWE

- Используя приложение DigiCart, запишите диаграммы "сила-время", "скорость-время" и "координата-время" для различных сил при постоянной массе DigiCart.
- Сравните выполненную механическую работу  $W = F \cdot s$  с увеличением кинетической энергии

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

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

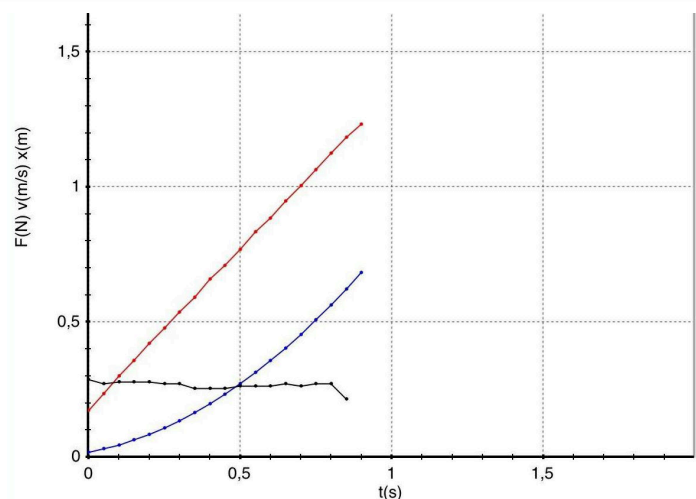


Диаграмма "Сила- время" - пример

## Оборудование

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	<a href="#">Cobra DigiCart Динамика/Кинетика, базовый набор</a>	12940-77	1
2	<a href="#">Cobra DigiCartAPP</a>	14582-61	1

## Подготовка (1/2)

PHYWE

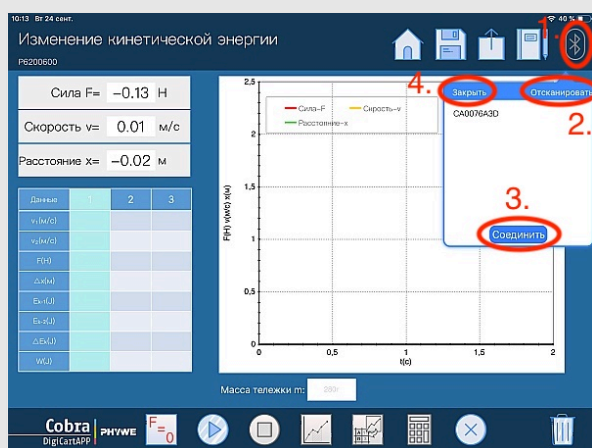


Обзорная экспериментальная установка

- Используя весы, определите массу DigiCart (с латунным винтом на датчике силы).
- Установите дорожку так, чтобы колесо выступало за край стола. Высота стола около 1 м.
- Установите дорожку в горизонтальное положение и поместите на нее DigiCart. Поместите грузик массой 10 г в кассету для пленки и закройте ее крышкой. Прикрепите нить из кассеты для пленки к датчику силы DigiCart с помощью латунного винта и пропустите нить над колесом в конце дорожки.
- Сначала поставьте кассету для пленки на край стола.
- Запустите приложение DigiCart.

## Подготовка (2/2)

PHYWE



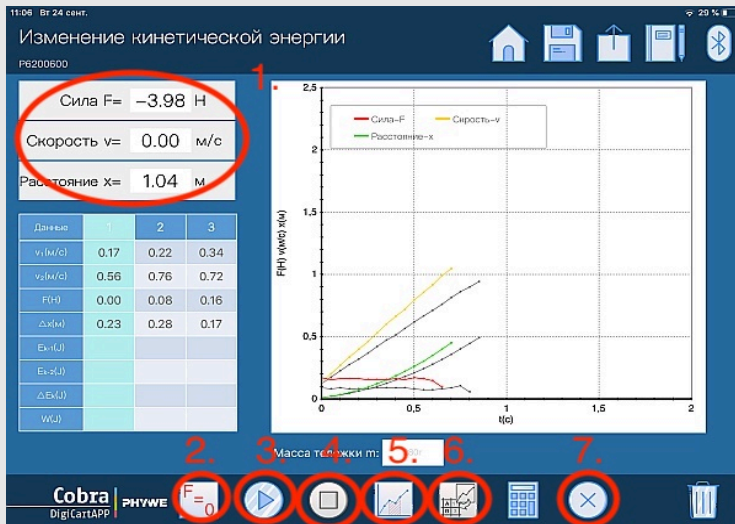
Подключение к DigiCart

- Выберите в меню обзора Эксперимент 7. 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 "Закреть" (4.).



## Выполнение работы (1/6)

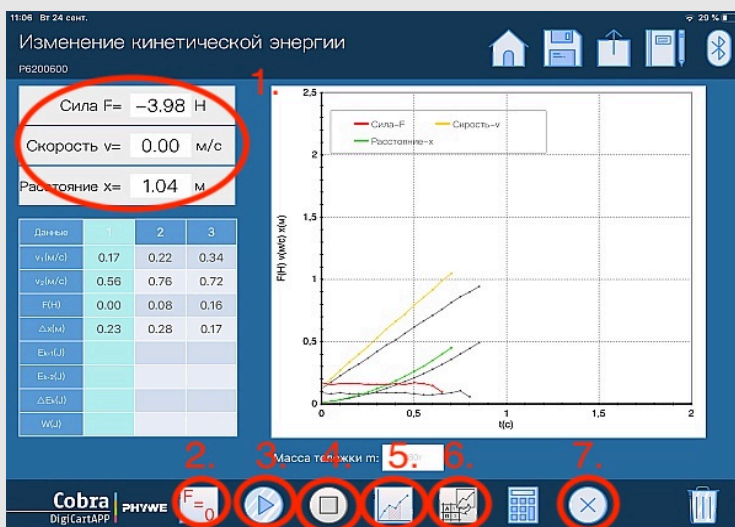
PHYWE



- На рисунке показаны этапы процесса измерения.
- На дисплее отображаются текущие значения силы, скорости и координаты (1.).
- Сила на датчике установлена на ноль с помощью кнопки "Калибровка" (2.).
- Необходимо убедиться, что нить не находится под натяжением и что на датчик не действует никакая сила.

## Выполнение работы (2/6)

PHYWE

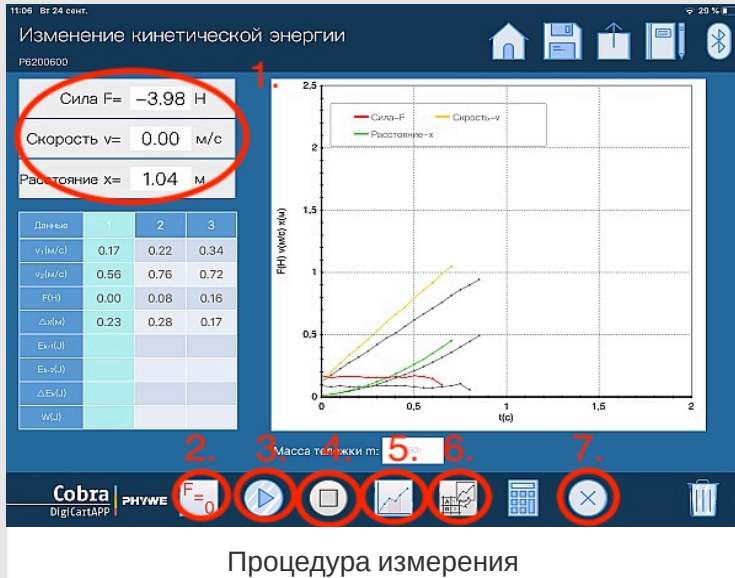


- DigiCart размещается и удерживается на регулируемом по высоте конце дорожки.
- Кассета для пленки с грузом снимается со стола и свободно свисает над краем стола.
- Начните измерение, нажав на "Начать измерение" (3.) и отпустите DigiCart. Падающий груз заставляет DigiCart двигаться.
- Остановите измерение, нажав на кнопку "Остановить измерение" (4.), как только DigiCart достигнет конца пути.



## Выполнение работы (3/6)

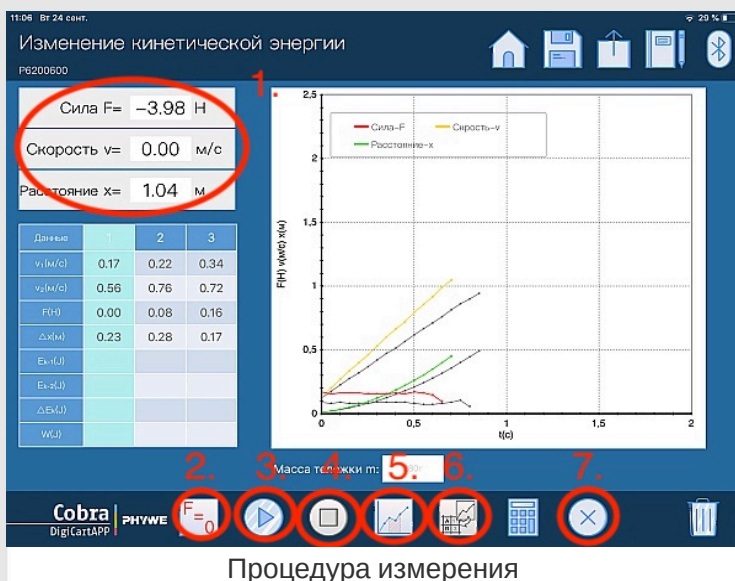
PHYWE



- Выберите диапазон измерения на диаграмме «сила-время», щелкнув «Выбрать диапазон измерения» (5.), для которого необходимо рассчитать среднее значение силы, расстояния и скорости.
- Выбор осуществляется путем проведения пальцем по интервалу.
- Сохраните измерение, нажав на кнопку "Сохранить" (6.).
- Теперь значения записываются в левую таблицу.

## Выполнение работы (4/6)

PHYWE



- Увеличьте массу кассеты на 10 г. Повторите последние 7 шагов.
- Затем увеличьте массу кассеты еще на 10 г и повторите все действия еще раз.
- Чтобы удалить столбец из таблицы, нажмите на него, а затем нажмите кнопку "Удалить" (7.).
- Столбец можно заполнить новыми значениями с помощью другого измерения.

## Выполнение работы (5/6)

PHYWE



- На рисунке показаны этапы проведения оценки.
- Введите измеренную массу DigiCart в поле "Масса тележки" (1.) в граммах. Введенная масса берется за основу для дальнейших расчетов. Важно, чтобы все три серии измерений выполнялись с одинаковой массой тележки!
- Чтобы заполнить таблицу нажмите на кнопку "Рассчитать". (2.). Определяется кинетическая энергия в начале диапазона измерения и в конце диапазона измерения, разница между этими двумя значениями и произведенная механическая работа.

## Выполнение работы (6/6)

PHYWE

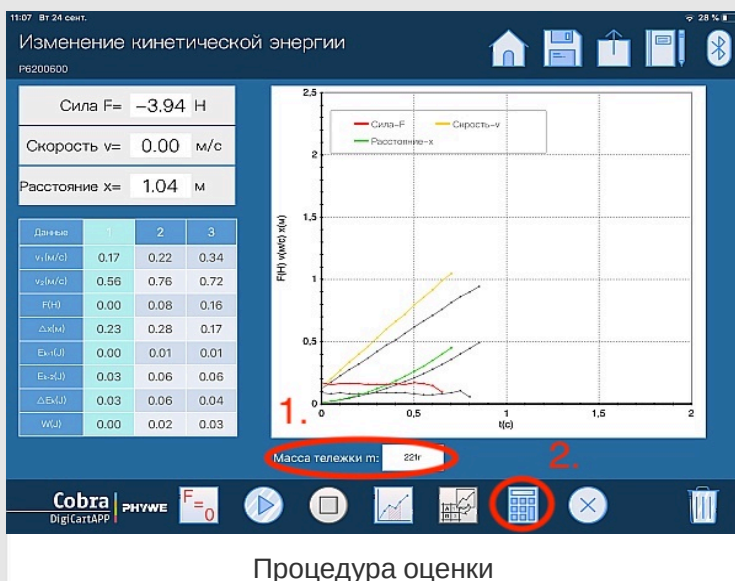


Таблица на рисунке показывает, что разница между двумя кинетическими энергиями соответствует произведенной механической работе.

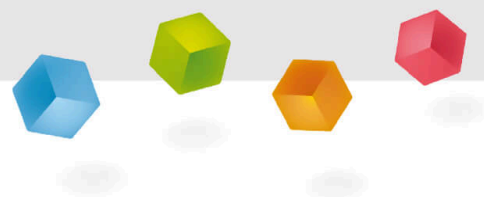
Проделанная работа была полностью преобразована в кинетическую энергию и, таким образом, передана в DigiCart.



lucasvb.tumblr.com

PHYWE

# Протокол



## Задание 1

PHYWE

Кинетическая энергия при приложении постоянной силы



[www.giphy.com](http://www.giphy.com)

По какой формуле рассчитывается механическая работа?

$$W = \frac{F}{s}$$

$$W = F \cdot s$$

$$W = F \cdot a$$

$$W = F \cdot s^2$$

## Задание 2

PHYWE

Заполните пробелы в тексте

Для кинетической энергии  тела массой  $m$  и скоростью  $v$  применимо уравнение: . Если тело ускоряется от скорости  $v_1$  до скорости  $v_2$ , увеличение энергии составляет: . О выполненной работе  $W = F \cdot s$  можно сказать, что работа - это , которая передается телу приложенной . Важно то, чтобы эта сила действовала вдоль  перемещения.

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

 $E_{kin}$ 

силой

пути

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

энергия

✓ Проверьте

Слайд

Оценка / Всего

Слайд 19: Расчет механической силы

0/4

Слайд 20: Преобразование энергии

0/6

Всего

★ 0/10

👁 Решения

🔄 Повторите