

**Использование ресурса «Обработка результатов физического эксперимента» из библиотеки «1С:Урок» на занятиях в рамках физического практикума в профильной школе.**

**Волков Алексей Витальевич**

Учитель физики АНОО «Новая Черноголовская школа»,  
г. Черноголовка, Московская обл.

**Ханнанов Наиль Кутдусович**

Учитель физики АНОО «Новая Черноголовская школа»,  
г. Черноголовка, Московская обл.

**4-5 февраля  
2025 года**

# Цифровизация урока физики

## Цифровые датчики

### Плюсы

- Высокая точность измерений
- Приближенность к современному научному эксперименту

### Минусы

- Дополнительные требования к квалификации учителя
- Сложность и дороговизна оборудования

# Цифровизация урока физики

## Инструменты видеобработки от 1С

### Плюсы

- Открытый доступ
- Простой и доступный интерфейс
- Подбор наилучшей кривой «вручную»

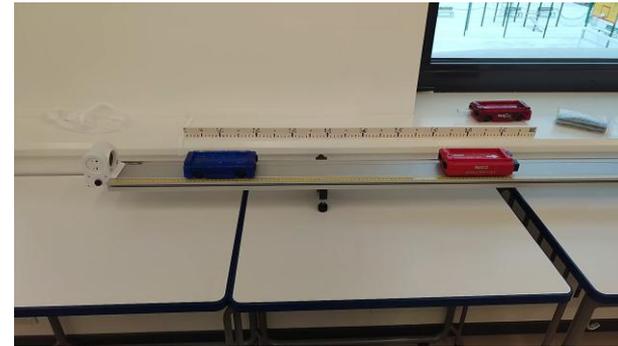
### Минусы

- Поддержка только одного формата видео .mp4

- При проведении опытов из раздела «Механика» в курсе физического практикума для профильного класса было выявлено, что работа с датчиками вызывает затруднения у учащихся, как в понимании принципа работы, так и способа их использования.
- Альтернативным способом обработки эксперимента может выступать видеобработка, как более доступный и понятный инструмент.
- Цель: сравнить точность измерений с помощью датчиков и с помощью видеоанализа.

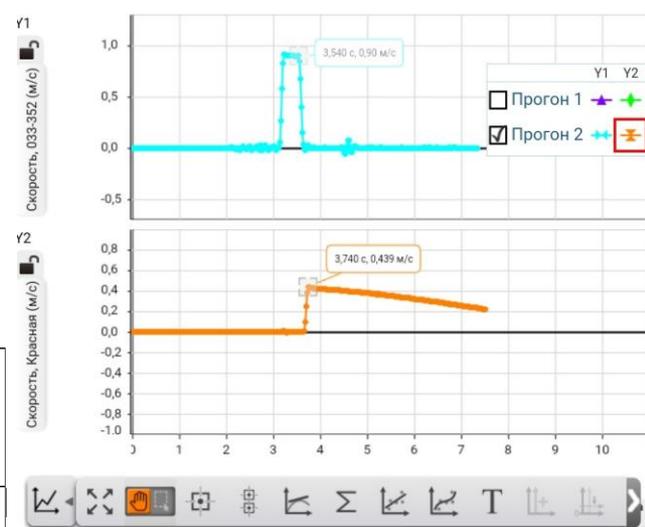
## Постановка эксперимента

- Установка состоит из направляющей скамьи, двух тележек, одна из которых снабжена оптическим энкодером, УЗ-датчика, метровой линейки и эл. весов;
- В ходе опыта тележки неупруго сталкивались;
- Опыт снимался на камеру мобильного телефона, закрепленного на штативе, и параллельно значения с датчиков передавались на планшет.

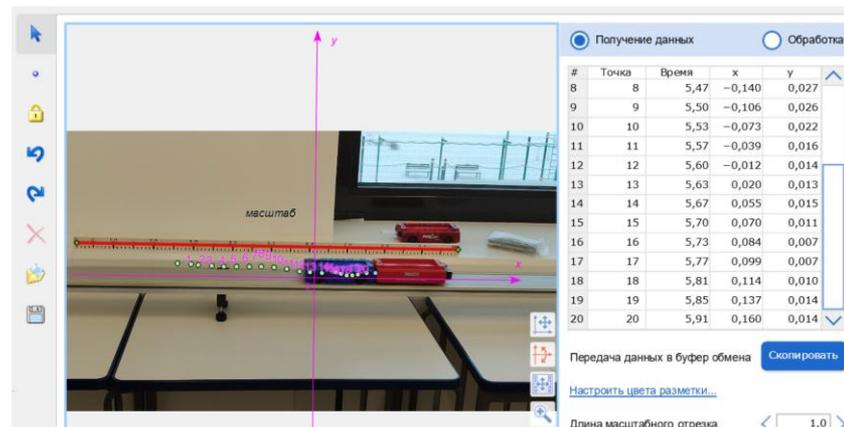


- Значения с датчиков выводились в виде графиков  $v(t)$ ;
- Изменение импульса системы составило  $\sim 1\%$ .

$M_{\text{синяя}}$ , кг	$V_{\text{синяя}}$ , м/с	$M_{\text{красная}}$ , кг	$V_{\text{красная}}$ , м/с	$P_{\text{системы}}$ до, кг*м/с	$u$ , м/с	$P_{\text{системы}}$ после, кг*м/с	$\Delta P$ , кг*м/с	$\frac{\Delta P}{P_{\text{системы до}}} * 100\%$
0,257	0,9	0,273	0	0,2313	0,44	0,2332	-0,0019	-0,821444012



- Вручную проставляются точки, которые отмечают положение тела в разные моменты времени, далее по этим точкам подбирается кривая, из уравнения которой находится скорость;
- Масштаб определяется по линейке 1м;
- Изменение импульса системы составило ~4%;



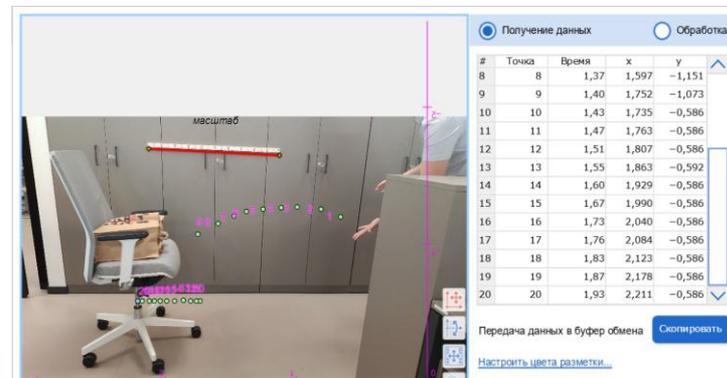
$M_{\text{синяя}}$ , кг	$V_{\text{синяя}}$ , м/с	$M_{\text{красная}}$ , кг	$V_{\text{красная}}$ , м/с	$P_{\text{системы до}}$ , кг*м/с	$U_{\text{красная}}$ , м/с	$P_{\text{системы после}}$ , кг*м/с	$\Delta P$ , кг*м/с	$\frac{\Delta P}{P_{\text{системы до}}} * 100\%$
0,257	0,9	0,273	0	0,2313	0,42	0,2226	-0,0087	-3,761348898

## Эксперимент из подручных средств

- Установка состоит из компьютерного кресла, сумки с книгами из библиотеки и метровая линейка;
- Массы тел были измерены на весах из школьного мед. кабинета;
- Опыт снимался на камеру мобильного телефона.



- Вручную проставляются точки, которые отмечают положение тела в разные моменты времени, далее по этим точкам подбирается кривая, из уравнения которой находится скорость;
- Масштаб определяется по метровой линейке;
- Изменение импульса системы составило ~10%.



$M_{\text{сумки}}$ , КГ	$V_{\text{сумки}}$ , М/с	$M_{\text{кресла}}$ , КГ	$V_{\text{кресла}}$ , М/с	$P_{\text{системы}}$ до, КГ*М/с	$u$ , М/с	$P_{\text{системы}}$ после, КГ*М/с	$\Delta P$ , КГ*М/с	$\frac{\Delta P}{P_{\text{системы до}}} * 100\%$
6,4	3,57	14,5	0	22,848	0,98	20,482	-2,366	-10,35539216

- Данные, полученные с камеры телефона менее точны, чем данные с датчиков, но всё равно показывают хорошую точность в рамках школьного эксперимента;
- Основными источниками погрешности видеообработки являются тряска камеры, параллакс и субъективность расстановки точек;
- Первое минимизируется встроенным инструментом компенсации тряски, второе – расположением камеры на большем расстоянии и использовании цифрового зума, третье – выбором фиксированной точки на теле, а также увеличением кадра в 8 раз с масштабированием сетки.



**СПАСИБО  
ЗА ВНИМАНИЕ!**