



XXII международная научно-практическая конференция
НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

Цифровая лаборатория «Обработка результатов эксперимента» на основе среды «1С:Математический конструктор»

Ханнанов Наиль Кутдусович

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

Белайчук О.А., Лыков Ф.В.

Фирма «1С»

1-2
февраля
2022 года



Видеоанализ в лабораторном эксперименте

- Видеозадачник. А.И. Скворцов, А.И. Фишман, 2004
- 1С:Измеритель. Н. Ханнанов, П.Меньшиков, 2006,
- Компьютер в системе школьного практикума по физике. Н.Ханнанов, Ю.В. Федорова, Архимед +1С:Измеритель, 2007
- Цифровая лаборатория по физике. «Научные развлечения», 2012
- Видеоанализ как современный инструмент учителя физики. Сравнение программных продуктов, представленных на российском рынке, И.Я. Филиппова, 2016



Современное состояние и проблемы

- Эйфория по использованию компьютера в преподавании физики прошла
- Ученики не вылезают из телефонов
- Очень многие школы ведут предмет на базовом уровне (2 часа в неделю)
- Возникла проблема дистанционного преподавания предмета
- Формат видео мобильных телефонов не стыкуется с имеющимися программами для видеоанализа



Какие возможности реализованы в нашем проекте

Новые

- Обработка видео форматов mp-4 и webm
- Наличие двух режимов: готовое и свое видео
- Сдвиг начала отсчета времени с нужного кадра
- Увеличение фрагмента видео для увеличения точности установки точки или конца отрезка
- Корректировка дрожания камеры
- Избегание обработки в Excel
- «Ручной» подбор графика кривой

Традиционные

- Загрузка видео
- Покадровый просмотр
- Зависимость координат (x, y) точечного объекта в кадрах (его длины) от времени
- Выгрузка в Excel с аппроксимацией экспериментальной кривой графиком функции по методу наименьших квадратов

Инструкция по ознакомлению с инструментарием

- +Подробный план с готовым видео
- +Загрузка и обработка собственного видео

Работа 5. Гармонические колебания груза на пружине

ПОШАГОВАЯ ИНСТРУКЦИЯ



Как провести данный эксперимент

Инструкция по проведению и
обработке результатов эксперимента.

ТРЕНАЖЁР



Пример с готовой записью эксперимента

Обработайте готовую
видеозапись эксперимента.

ИНТЕРАКТИВНЫЙ ШАБЛОН



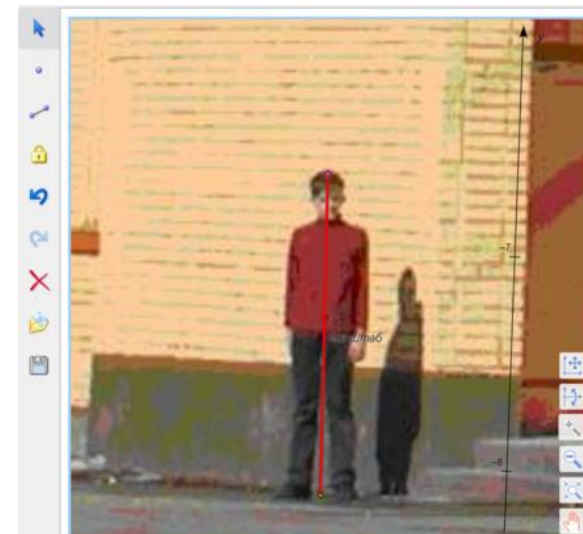
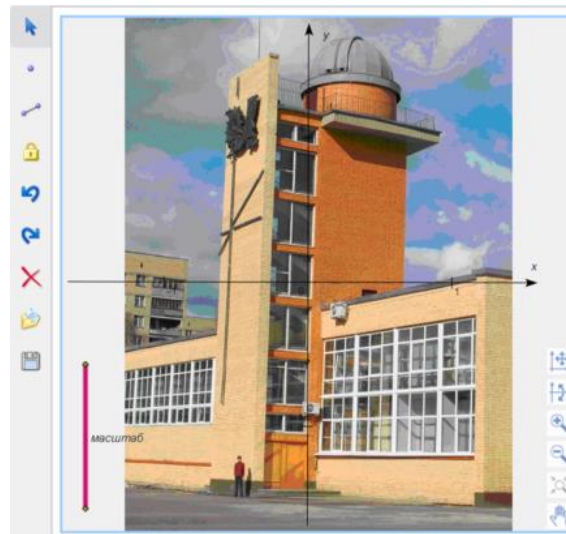
Шаблон для нового эксперимента

Произведите новую видеозапись
и обработайте её.



Увеличение фрагмента кадра

- Точность определения координат точки определяется точностью установки масштабного отрезка и точки на объекте
- В программе реализовано увеличение в 8 раз





Увеличение фрагмента кадра

- При установке масштабного отрезка и определения его длины по пикселям при увеличении кадра средствами Windows нам удавалось достигнуть точности в измерении ускорения свободного падения удается достичь относительной погрешности $\varepsilon g = 4-8\%$
- При установке с увеличением масштабного отрезка в 1С:Измерителе-3 $\varepsilon g = 0,5\%$





Обработка данных в Excel (1С:Измеритель-1, 1С:Измеритель-2)

Угол поворота осей °

Длина масштабного отрезка

Скопировать данные в буфер обмена

#	Точка	Время	X	Y
17	T	3,52	2,523	1,563
18	V	3,56	2,659	1,563
	V	3,62	2,947	1,531
	W	3,65	3,116	1,515
	X	3,72	3,439	1,398
	Y	3,79	3,710	1,281
	Z	3,87	4,016	1,079
	A1	3,93	4,305	0,844
25	B1	4,00	4,611	0,541
26	C1	4,06	4,867	0,220
27	D1	4,13	5,174	-0,151
28	E1	4,20	5,481	-0,555
29	F1	4,27	5,771	-0,977

Время в секундах

ВНИМАНИЕ
Данные точек скопированы в буфер обмена

Мастер текстов (импорт) - шаг 2 из 3
Данный диалог позволяет установить разделители для текстовых данных. Результат выводится в окне образца разбора.

Символом-разделителем является:

- знак табуляции
- точка с запятой
- запятая
- пробел
- другой:

Считать последовательные разделители одним

Ограничитель строк:

Образец разбора данных:

P,2	C	B,564148841834084e-14	D,026212356879102235
P,3	D	B,05242471375825916	D,585409303633276
P,4	E	B,01747490458612346	D,022281918284974
P,5	F	B,01747490458612346	D,3018803916620596
P,6	G	B,560144754328943e-14	D,5290541512809426
P,7	H	B,03494980917219129	D,7038031971416219



Избегание переноса данных в Excel + смещение начала отсчета времени 1С:Измеритель-3

Получение данных **Обработка**

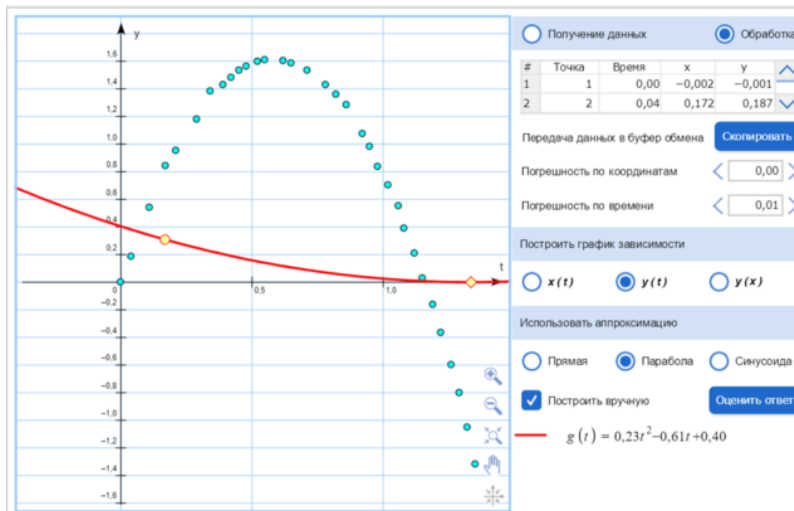
#	Точка	Время	x	y
21	21	0,95	4,349	0,981
22	22	0,98	4,506	0,839
23	23	1,02	4,669	0,702
24	24	1,06	4,820	0,553
25	25	1,08	4,952	0,391
26	26	1,12	5,115	0,211
27	27	1,15	5,259	0,031
28	28	1,19	5,410	-0,162
29	29	1,22	5,586	-0,367
30	30	1,26	5,750	-0,597
31	31	1,29	5,901	-0,802
32	32	1,32	6,033	-1,051
33	33	1,35	6,178	-1,319

Передача данных в буфер обмена

[Настроить цвета разметки...](#)

Длина масштабного отрезка

Время: [Переместить 0 в текущее](#)

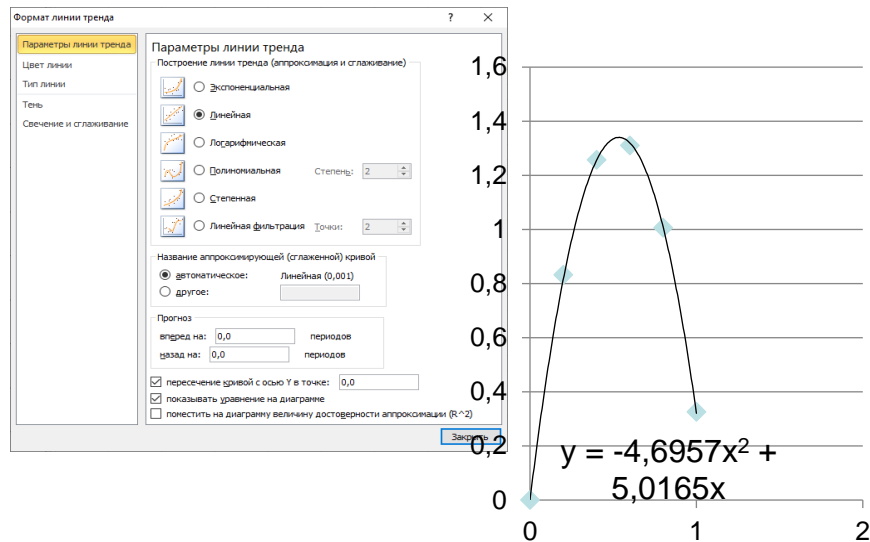




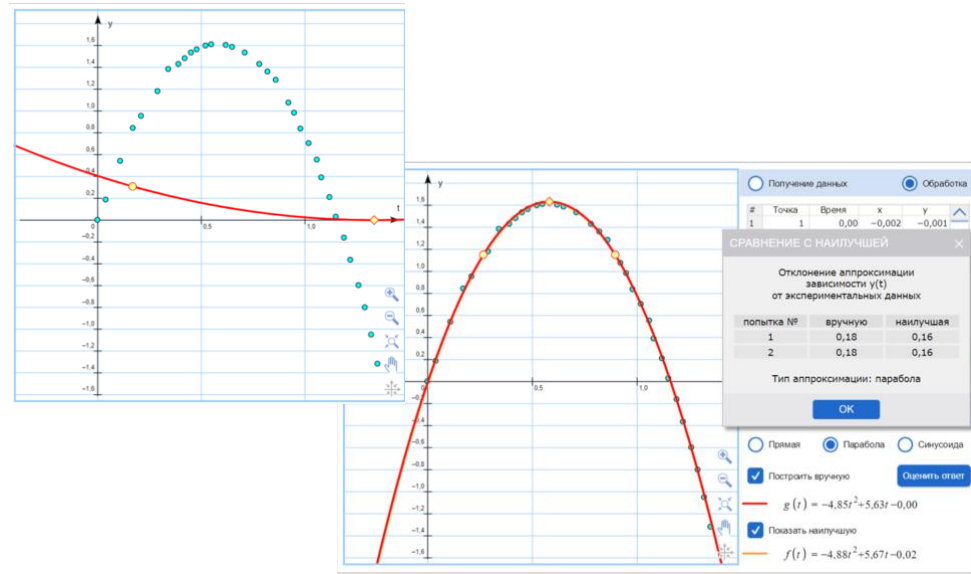
Метод МНК vs Метода ручной обработки

1С:Матконструктор + 1С:Измеритель

MS Excel



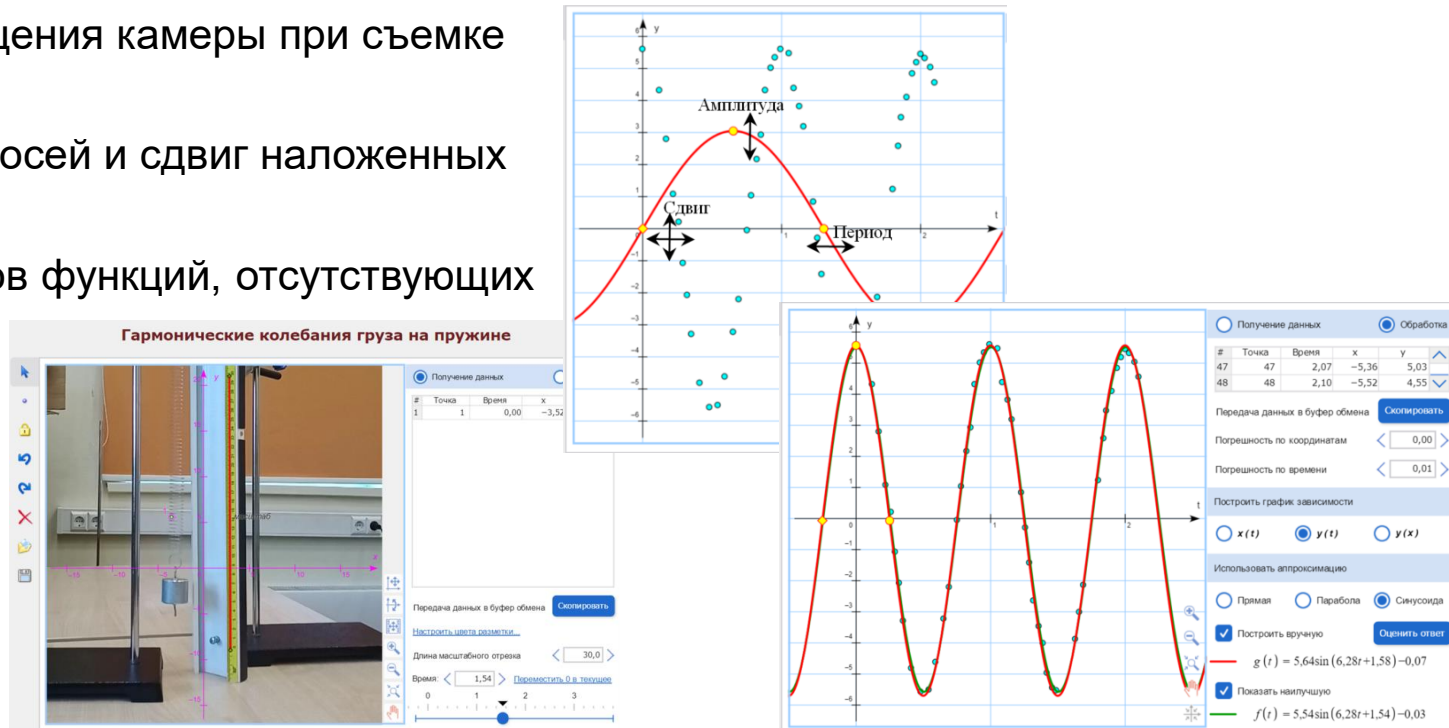
1С:Измеритель





Еще некоторые плюсы

- Коррекция смещения камеры при съемке с рук
- Тонкий поворот осей и сдвиг наложенных точек (отрезков)
- Подбор графиков функций, отсутствующих в Excel





Дальнейшее развитие проекта

- Учет пожеланий учителей
- Возможность заполнения таблиц по данным на видео
- Расширение тематики работ (механические волны, электричество, магнетизм, геометрическая и волновая оптика)



**XXII международная научно-практическая конференция
НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ**

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

1-2

февраля
2022 года