**Цифровой телескоп**

**Соловьёв Даниил Александрович, Воробьёв Евгений Анатольевич**

**Вологодская область, город Сокол,**

**БОУ ВО «Вологодская кадетская школа – интернат имени Белозерского полка», 8 «А» класс.**

****

**Научный руководитель:**

|  |
| --- |
| **Молотков Юрий Александрович,** |
| **Заслуженный Учитель РФ,** |
| **БОУ ВО «Вологодская кадетская школа-интернат имени Белозерского полка», учитель физики.** |
|  |

**2016 год**

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

**Аннотация**…………………………….………………………..…...

**Введение. Постановка цели и задач**…..………..……………….

**Глава 1. Конструирование прибора.**

1.1. Принципиальная схема ….……………………….…………...

1.2. Процесс изготовления прибора…………………………..….

1.3. Определение фокусного расстояния………………………….

**Глава 2. Использование телескопа**

2.1. Применение телескопа…………………………..…..

2.2. Аналоги телескопа…………………………..................

**Глава 3. Заключение.**

3.1. Анализ результатов исследования. …………………………

3.2. Фото с телескопа. …………………………………….…………….

3.3. Литература. ………………………………………………………….

**Аннотация**

Объектом исследования является процесс разработки и конструирования цифрового телескопа. Безусловно, различные способы конструирования таких телескопов описаны в интернете и специальных книгах по астрономии! Но важно научиться осуществлять этот процесс самостоятельно в лабораторных условиях. Целью работы являетсяизучение основ оптики и изготовление телескопа. Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить теоретические основы и принцип работы линзовых телескопов.

2.Понять принцип работы современных оптических телескопов.

3. Изготовить телескоп в домашних условиях.

4. Исследовать возможности данного прибора.

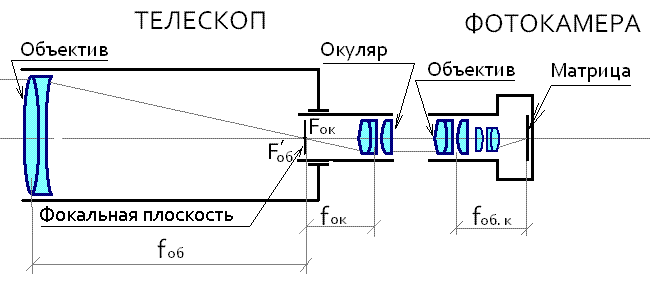
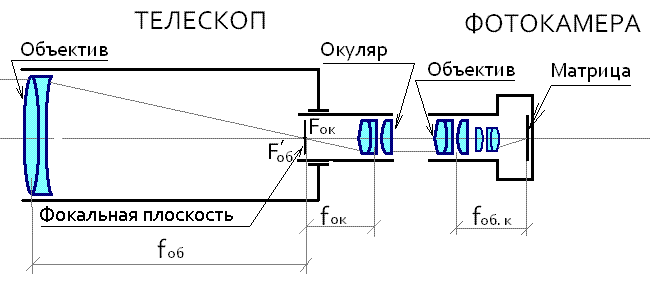
В работе использован экспериментальный метод исследования.

**Введение. Заинтересованность проекта. Постановка задачи.**

В Январе 2016 наш класс побывал в планетарии города Вологды. Во время экскурсии нам рассказали о Солнечной системе и о науке астрономии. Особенно интересно было послушать о современных телескопах. Мы узнали, что первый телескоп сконструировал голландский очковый мастер Иоанн Липперсгей в 1608 году. После этой экскурсии у нас появилось желание создать телескоп для наблюдения небесных светил и изучения звёздного неба. Каждому мальчишке хочется понаблюдать за космическими объектами. К тому же сделать телескоп в домашних условиях дешевле, чем купить в магазине. Кроме того можно получить большое удовольствие от работы по его конструированию.

**Глава 1. Конструирование прибора.**

* 1. **Принципиальная схема телескопа**



На картинке изображена схема телескопа. Прибор состоит из двух основных узлов, объектива и цифровой камеры. В качестве объектива мы решили использовать собирающую линзу диаметром 75 мм и фокусным расстоянием около 40 см. А вот цифровую камеру взяли из комплекта цифрового микроскопа. Тубусом послужила пластиковая труба диаметром 75 мм. В ходе эксперимента мы установили фокусное расстояние собирающей линзы. Наводка на резкость осуществляется с помощью соединительной муфты, в которой прорезан косой паз для изменения продольного положения цифровой камеры.

**Внешний вид нашего телескопа.**



**1.2.** **Процесс изготовления телескопа.**

Для создания телескопа нам потребовалась пластиковая труба диаметром 75 мм, труба-переходник 40х45 мм, резиновые уплотнители 75х40 мм и 40х25 мм. Трубы соединены между собой специальным механизмом фокусирования - соединительной муфтой для труб диаметром 75 мм. В трубу - тубус длиной 40 см установили оптическую линзу диаметром 75 мм и закрепили её. После этого выпилили в соединительной муфте канал для винта. При повороте муфты вдоль оси телескопа перемещается цифровая камера и мы добиваемся резкого изображения объектов. Цифровая камера установлена в трубе с внутренним диаметром 40мм с помощью резиновой прокладки. На боковой поверхности тубуса установлено стандартное крепление для штатива. В качестве подставки для телескопа используется штатив для фото и видеокамер. Цифровую камеру мы использовали от цифрового микроскопа. Подключили цифровую камеру телескопа к компьютеру и получили картинку на экране.

**Комплект деталей:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Деталь | Маркировка | количество | Стоимость |
| Труба | 75мм | 1 | 30 руб. |
| Труба | 45х40мм | 1 | 40 руб. |
| Муфта | 75мм | 1 | 55 руб. |
| Резиновый переходник | 75х40мм  40х25мм | 1  1 | 20 руб.  15 руб. |
| Цифровая камера |  | 1 | 200 руб. |
| Штатив |  | 1 | 1000 руб. |
| Винт |  | 1 | 20 руб. |
| USB-провод |  | 1 | 80 руб. |
| Линза |  | 1 | 100 руб. |

**Себестоимость прибора составляет 1560 рублей.**

****

****

****

****

****

****

**1.3 Определение фокусного расстояния.**

При изготовлении тубуса телескопа необходимо знать фокусное расстояние линзы объектива. Чтобы его определить мы собрали экспериментальную установку. Для эксперимента потребовались следующие приборы и материалы: линза, экран, лампа на подставке, источник тока, провода, линейка. На экране мы получили четкое уменьшенное изображение лампы. Измерили расстояние от лампы до линзы d=57 cм, расстояние от линзы до изображения f=131cм. Для расчета фокусного расстояния мы пользовались формулой тонкой линзы:

**1/F=1/d+1/f. 1/F=(f+d)/d\*f отсюда F=d\*f/(f+d) F=57\*131/(57+131)=40см.**

Фокусное расстояние линзы составляет 40 см. Значит труба тубуса должна быть длиной около 40 см!

**Глава 2. Использование телескопов.**

**2.1. Применение телескопов.**

Оптические телескопические системы используют в астрономии для наблюдения за небесными светилами, в оптике для различных вспомогательных целей: например, для изменения расходимости лазерного излучения. Также, телескоп может использоваться в качестве зрительной трубы, для наблюдения за удалёнными объектами. Самые первые чертежи простейшего линзового телескопа были обнаружены в записях Леонардо да Винчи. Построил первый линзовый телескоп в 1608 Ханс Липперсгей. Также создание телескопа приписывается его современнику Захарию Янсену. В 1610 году линзовый телескоп построил Галилео Галилей. С помощью этого телескопа Галилей обнаружил, что Млечный путь-это огромная россыпь звёзд.Телескоп предназначен для того, чтобы видеть предметы на очень большом расстоянии, например планеты, звезды и т.д. Благодаря данному изобретению человечество может изучать не только нашу планету, но и космическое пространство. В настоящее время ведется активное изучение космического пространства. Именно для этой цели ученые изобретают телескопы с огромным увеличением.

Телескоп может использоваться как зрительная труба. С помощью телескопа мы можем наблюдать за различными удалёнными объектами.

Телескоп может быть использован и как как разведывательная установка. В боевых действиях в годы Великой Отечественной войны военные наблюдали в телескоп позиции врага. Наш телескоп может использоваться так же как разведывательное оборудование. С его помощью можно не только рассматривать объект, но и получить фото и видео материалы в цифровом формате. Если обычный линзовый телескоп дает только перевёрнутое изображение объекта, то наш телескоп позволяет получать прямое изображение. Для этого достаточно повернуть цифровую видеокамеру.

**2.2. Аналоги телескопа**

**Функциональный телескоп марки Eastcoligh 32003. Позволит вам наблюдать за планетами Солнечной системы и звёздами!**

Обладает такими тех. характеристиками:

• Диаметр объектива составляет 3 см ;

• Фокусное расстояние 40 см;

• Диаметр окуляров 20 и 4 мм;

• Состоит из пластика и метала;

• Телескоп на штативе

• Цена 2200 руб.



# 

# Телескоп Celestron PowerSeeker 80 AZS

# http://st1.styapokupayu.ru/images/product/009/975/991_zoom.jpg

Обладает такими техническими характеристиками:

• Оптическая схема - ахроматический рефрактор;

• Многослойное просветление, стеклянная оптика;

• Диаметр объектива – 8 см, фокусное расстояние 40 см,

• Алюминиевый штатив с полочкой для аксессуаров;

• Легкая сборка, не требующая дополнительных инструментов.

•Цена 11 000 руб.

**Внешний вид созданного нами телескопа.**

****

**Глава3. Заключение.**

**3.1. Анализ результатов исследования.**

Мы рады, что удалось сконструировать телескоп! Созданный нами прибор позволяет рассматривать небесные тела на мониторе компьютера, делать фото и видео съёмку в цифровом формате. С помощью данного прибора нам удалось сделать снимки Луны и удаленных объектов.

**3.2. Фото с телескопа**

****

****

Пока наши фотографии получились нечеткие. Одной из причин может быть смещение цифровой камеры относительно оси телескопа или нестрогая перпендикулярность ее оси телескопа.

**Фотографии удалённых объектов.**





**Перспективы исследования.**

Установить причины нечеткого изображения. Это может быть смещение цифровой камеры относительно оси телескопа или нестрогая перпендикулярность ее оси телескопа.   
Получить четкое изображение небесных тел и удаленных объектов.  
Сфотографировать планеты и звезды .





**3.3. Литература.**

**1.** <https://ru.wikipedia.org/wiki/Телескоп>

**2**.<http://telescope1.ru/catalog/telescopes/celestron-powerseeker-80-azs.html?stid=4848&stid=4848&src=Celestron%20PowerSeeker%2080%20AZS&aid=23585&yclid=468463150514310299>

**3.**http://kinder-baby.ru/categories/shkolnye-prinadlezhnosti/teleskopy/teleskop-na-shtative-eastcolight-32003