

**Областной телекоммуникационный образовательный проект 2015/2016
учебного года «Удивительный мир физики»**

<http://projects.edu.yar.ru/physics/15-16/tur1/index.html>

Возрастная номинация 7 класс

команда «Экстремалы 2016» МОУ СОШ №4

г.Углича Ярославской области

Исследовательская работа: «Применяя системы блоков, получите выигрыш в силе в 2, 3, 4 раза. Какой выигрыш еще получился? Представьте схемы соединения блоков и фото».

Цель исследования: изучить назначение, принцип работ, конструктивные разновидности и составляющие элементы полиспастов.

Задачи исследования:

- 1.изучить литературу, где описан принцип действия блоков;
- 2.построить различные модели полиспастов;
- 3.проанализировать данные, полученные экспериментальным путем;

Гипотеза исследования:

Мы предположили, что выигрыш в силе при применении блоков будет зависеть:

- 1.вида блока (подвижный и неподвижный)
- 2.способа сборки системы блоков (полиспаст)
- 3.способа закрепления каната

Методы исследования:

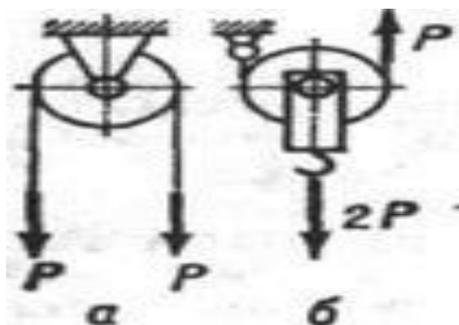
- 1.изучение научной литературы и источников сети Интернет;
- 2.эксперимент по сборке системы блоков с различным числом
- 3.описание и анализ полученных результатов.

Объект исследования:

Системы блоков и тросов

1. Изучение блоков.

Блок (разновидность рычага) представляет собой колесо с желобом по окружности, вращающееся вокруг своей оси. Желоб предназначен для каната, ремня, веревки. Грузоподъемные устройства обычно используют несколько блоков. Система блоков и тросов, предназначенных для повышения грузоподъемности, называется полиспаст. В полиспастах используются подвижные и неподвижные блоки. Неподвижные блоки закреплены и не могут перемещаться в пространстве. Их используют для изменения направления движения. Это рычаг первого рода с одинаковыми плечами сил, выигрыша в силе не дают. Подвижный блок действует как рычаг второго рода, так как нагрузка расположена между точкой опоры и усилием. Плечо нагрузки (радиус блока) вдвое меньше плеча усилия, поэтому подвижный блок дает выигрыш в силе в 2 раза.



Полиспаст- система веревок и блоков, позволяющая выигрывать в силе за



счет проигрыша в длине веревки. При этом во сколько раз выигрываем в силе, во столько раз проигрываем в длине веревки. Например, при подъеме груза с выигрышем в силе в 6 раз на высоту 1 м придется вытянуть 6 м веревки.

У полиспаста есть 2 стороны - одна закреплена на опоре (неподвижная), а другая на перемещаемом грузе(подвижная).Выигрыш в силе дают только подвижные

блоки (закрепленные на подвижной стороне), неподвижные служат лишь для изменения направления веревки. Простые полиспасты получаются при добавлении блоков на груз и опору. При этом если конец веревки закреплён на опоре- полиспаст четный, если на грузу- нечетный

Полиспаст , дающий выигрыш в силе в 2 раза, четный, конец веревки закреплён на опоре, используется один ролик, закреплённый на грузе.

Полиспаст, дающий выигрыш в силе в 3 раза- нечетный, конец веревки закреплён на грузе, используется 2 ролика, закреплённые один на грузу, другой на опоре.

Практическая часть

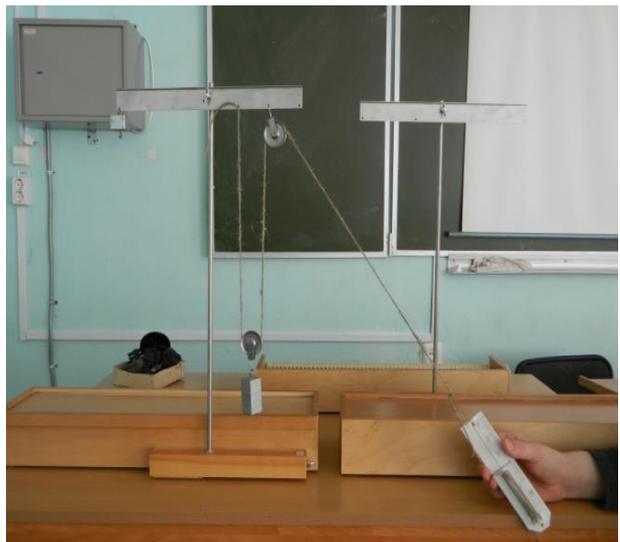
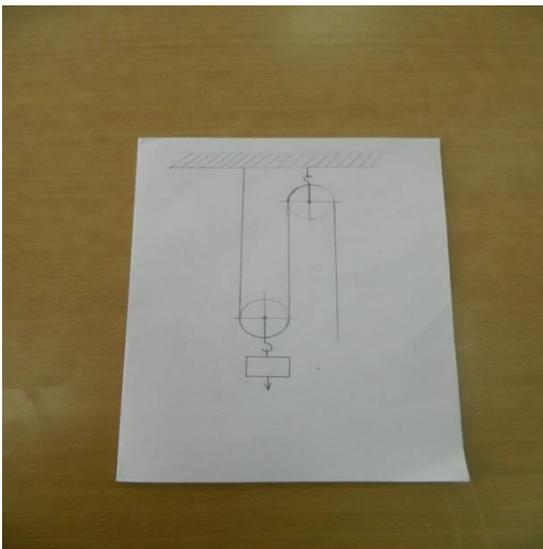
Для исследования мы выбрали несколько схем простых и сложных полиспастов и проверили во сколько раз проигрываем в длине веревки при использовании полиспастов

номер полиспаста	теоретический выигрыш в силе	\hat{h} высота на которую поднялся груз в см	L длина вытянутой веревки в см	\hat{h}/L
№1	1	10	10	1
№2	2	10	20	2
№3	3	3	9	3
№4	4	5	20	4

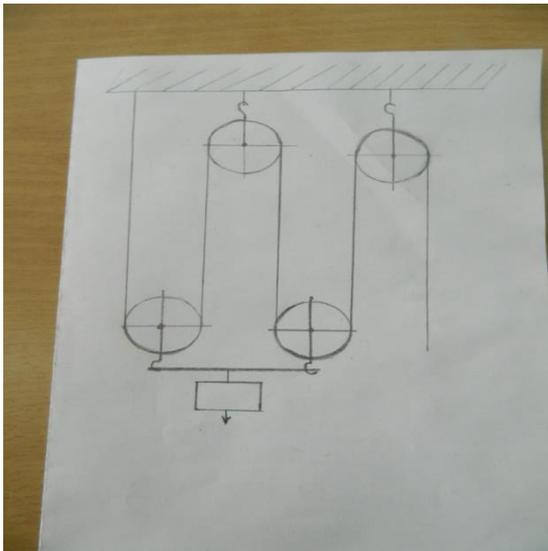
Мы убедились, во сколько раз выигрываем в силе во столько же раз проигрываем в длине веревки, если построен полиспаст 4:1, то для подъема груза на высоту 5см, нужно вытянуть конец веревки на 20 см и т.д.



Далее, мы построили четные полиспасты с разным количеством блоков.

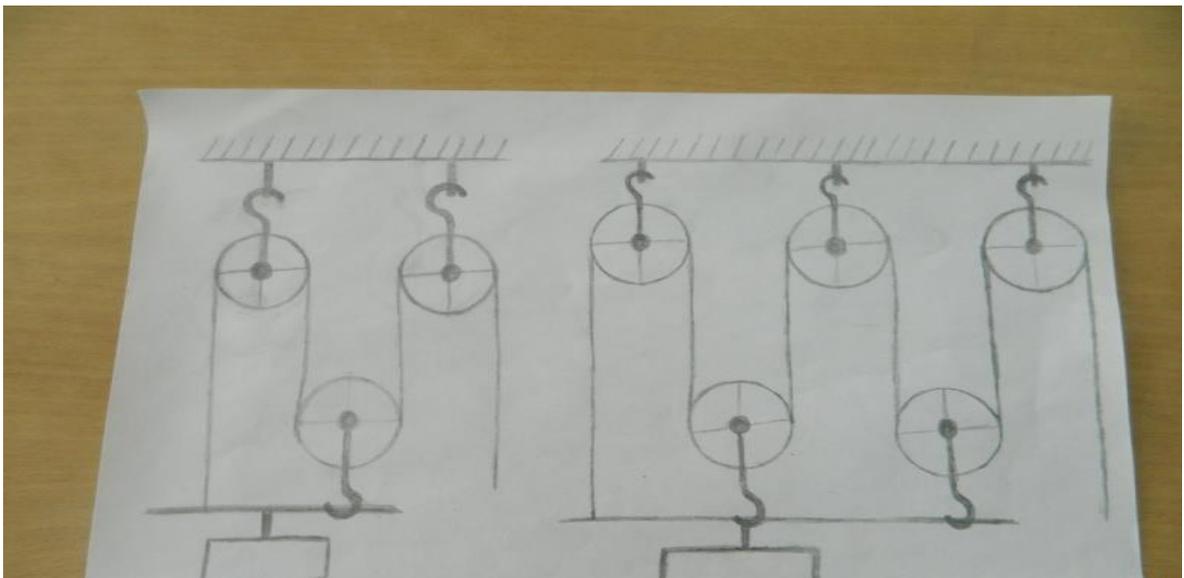


№1

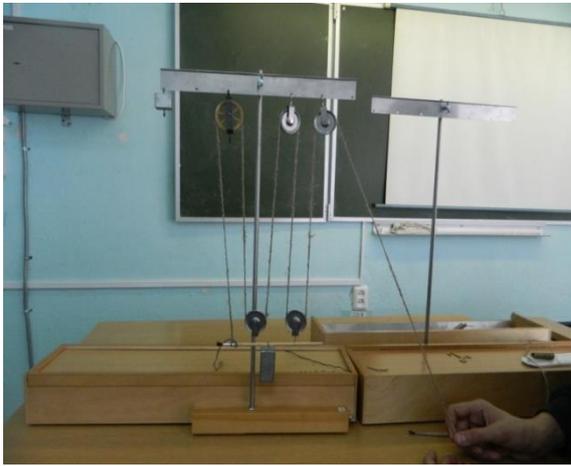


№2

Затем мы построили нечетные полиспасты



№3-

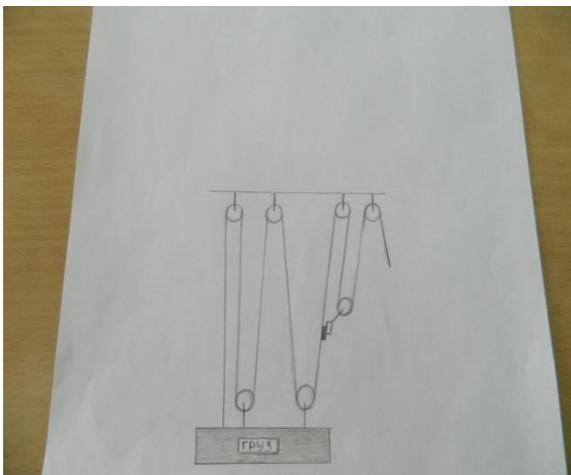


Максимальный выигрыш в силе мы получили с нечетным полиспастом с тремя неподвижными блоками

Полиспаст	Масса груза	Выигрыш в силе в идеальном полиспасте	Выигрыш в силе в нашем случае
Полиспаст 1	204г	2	1,7
Полиспаст 2	204г	4	3,3
Полиспаст 3	204г	3	2,6
Полиспаст 4	204г.	5	3,5

Все системы блоков дают потери в силе, мы думаем, что это связано с количеством неподвижных блоков и за большого трения.

Изучив все схемы полиспастов и литературу по этому вопросу, мы нашли схему с четырьмя неподвижными и тремя подвижными блоками. Идеальный выигрыш должен был составить 1:15, в наших условиях, мы схему собрали, а рассчитать реальный выигрыш не смогли.



Выводы: при использовании систем блоков мы получаем, во сколько раз выигрываем в силе, во столько раз проигрываем в расстоянии. Если в полиспасте

1:2 на каждый метр подъема груза вверх надо протянуть через систему 2м веревки, то соответственно в других, какой выигрыш, столько м веревки и надо протянуть через систему. Чем больше выигрыш дает полиспаст, тем медленнее поднимается груз.

Выигрыш в силе в простых полиспастах равен количеству веревок, поддерживающих груз. Нечетные полиспасты дают больший выигрыш в силе, но у них большие потери в силе, (из-за числа неподвижных блоков и числа веревок, что приводит к увеличению силы трения.)

Тем самым мы доказали, что выигрыш в силе зависит от вида блока (подвижный и неподвижный), от способа сборки системы блоков (полиспаст), от способа закрепления каната.

Практическая значимость:

Знания, полученные при изучении данного материала, можно применять в быту и на малых предприятиях, где нужно поднимать груз. Нам помогли данные знания в кружке туристов (мы вся команды-туристы), где карабины и полиспасты применяются постоянно.

Литература:

- 1.Хочу все знать! Большая иллюстрированная энциклопедия интеллекта.2008г.
- 2.Л.Эллиот и У.Уилкоккс: «Физика», М.,1975г.
- 3.Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия
<http://www.krugosvet.ru>
- 4.Сайт www.all-fisika.com
- 5.Сайт www.risk.ru
- 6.Сайт wsropejump.ru