

Российская Федерация  
Калининградской области  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Яблоневская основная общеобразовательная школа»

---

## ПРОЕКТ ПО ФИЗИКЕ

«Расчет механических систем, содержащих подвижные и неподвижные блоки»

**Выполнила:**

**Навьякайте Олеся Сергеевна**  
ученица 9 класса МБОУ «Яблоневская ООШ»

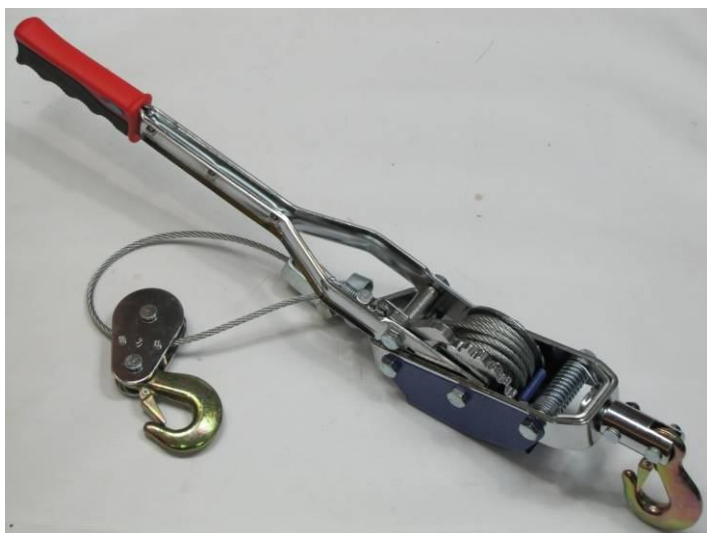
**Руководитель:**

**Золотухин Константин Геннадьевич**  
учитель физики МБОУ «Яблоневская ООШ»

## Применение систем из подвижных и неподвижных блоков на практике

Мало кто будет спорить с тем, что рычаг является самым распространенным простым механизмом. В нашей жизни он встречается буквально повсюду – педали, ножницы, весы, лопата и т.д. Одной из разновидностей рычага является блок. Блок бывает подвижным и неподвижным. Подвижный дает выигрыш в силе, а неподвижный служит для удобного изменения направления действия силы. Системы из подвижных и неподвижных блоков, такие как лебедки и полиспасты, широко используются не только в строительной технике, но и в системах натяжения тросов и кабелей, например, на железной дороге. Чтобы проектировать подобные устройства, нужно уметь их рассчитывать, а это не всегда является простой задачей.

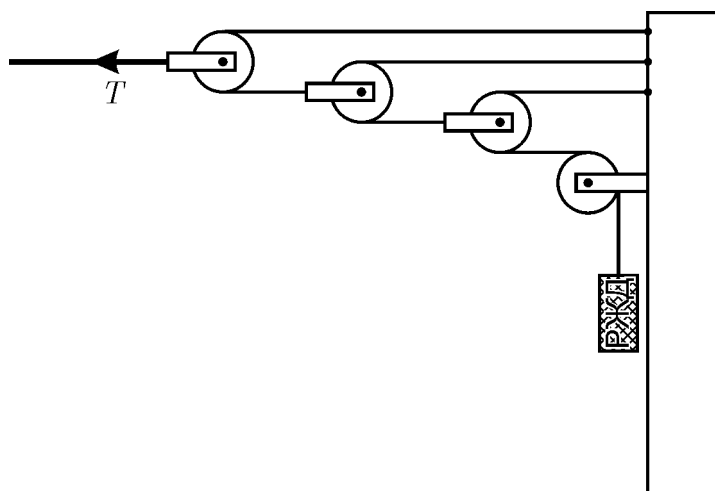
Системы, состоящие из блоков, можно условно разделить на два больших класса – с одной нитью и с несколькими нитями. В данном проекте для каждого класса дается метод, который позволит успешно рассчитывать самые сложные и причудливые механизмы из блоков.



*лебедка*



*полиспаст*



*система натяжения кабеля*

## Системы с несколькими нитями. Расчет «снизу вверх».

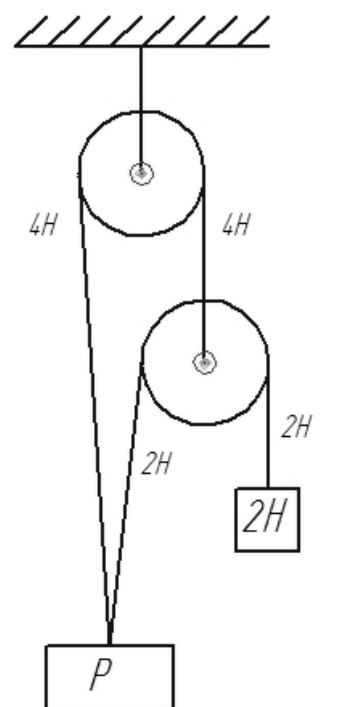
**Задание:** определить вес груза  $P$ , если система находится в равновесии. Трение, вес нитей и блоков не учитывать.

Решение:

Определим натяжение нитей. Из рисунка видно, что система состоит из двух блоков, которые, по сути, являются равноплечими рычагами. Натяжение первой (снизу) нити составляет  $2H$ , второй –  $4H$ .

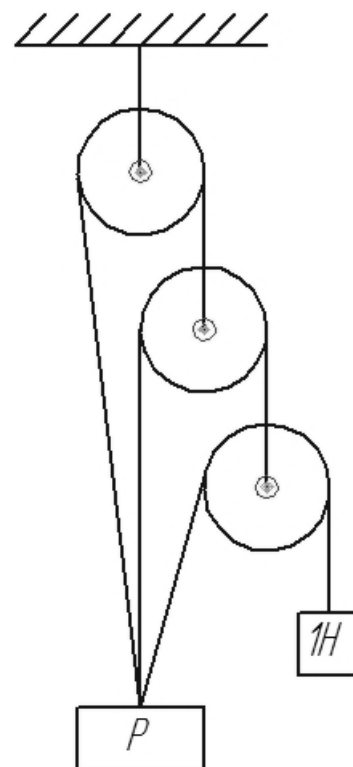
Груз удерживается двумя нитями, натяжение которых равно  $2H$  и  $4H$ , следовательно, для того, чтобы система находилась в равновесии, его вес должен быть равен:

$$P = 2 + 4 = 6H$$



**Задание:** определить вес груза  $P$ , если система находится в равновесии. Трение, вес нитей и блоков не учитывать.

Решение:



## Системы с несколькими нитями. Расчет «сверху вниз».

**Задание:** определить вес груза  $P$ , если система находится в равновесии. Трение, вес нитей и блоков не учитывать.

**Решение:**

Сначала определим натяжение нитей по рисунку. Для этого будем двигаться сверху вниз. Самая верхняя нить имеет натяжение, равное весу обоих грузов  $6+P$ . Натяжение второй нити в 2 раза меньше первой, третьей нити – в 4 раза.

Груз  $P$  удерживается нитью, натяжение которой равно  $(6+P):4$ , следовательно, чтобы найти вес  $P$ , решим уравнение:

$$\frac{(6+P)}{4} = P$$

$$6+P = 4P$$

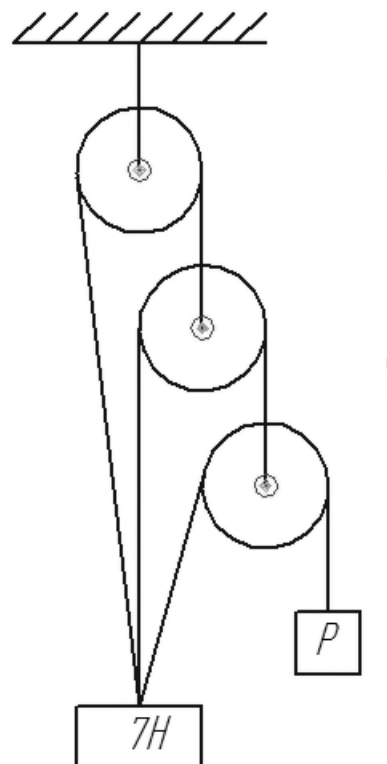
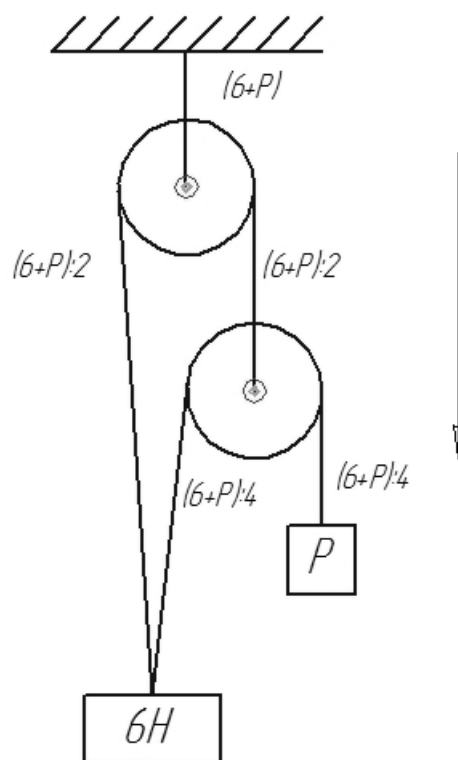
$$3P = 6$$

$$P = 2H$$

**Дополнительно:** определите натяжение нитей, удерживающих груз, весом в 6 н.

**Задание:** определить вес груза  $P$ , если система находится в равновесии. Трение, вес нитей и блоков не учитывать.

**Решение:**



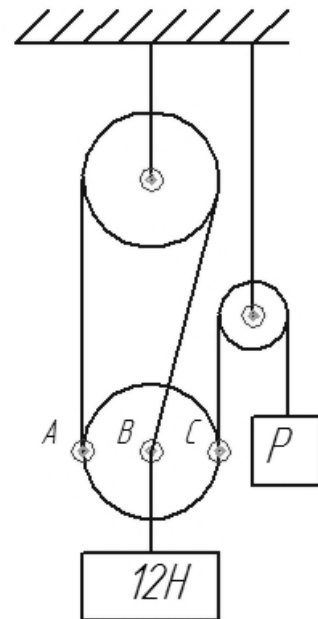
## Системы с одной нитью.

**Задание:** определить вес груза  $P$ , если система находится в равновесии. Трение, вес нитей и блоков не учитывать.

**Решение:**

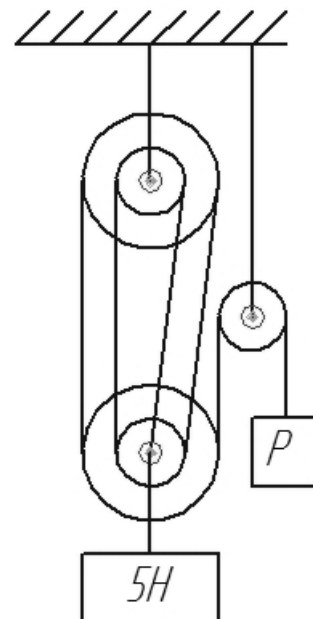
Так как нить в системе одна, ее натяжение в точках  $A$ ,  $B$ ,  $C$ , одинаково, и равно  $12/3 = 4\text{Н}$

Вес груза  $P = 4\text{Н}$ .

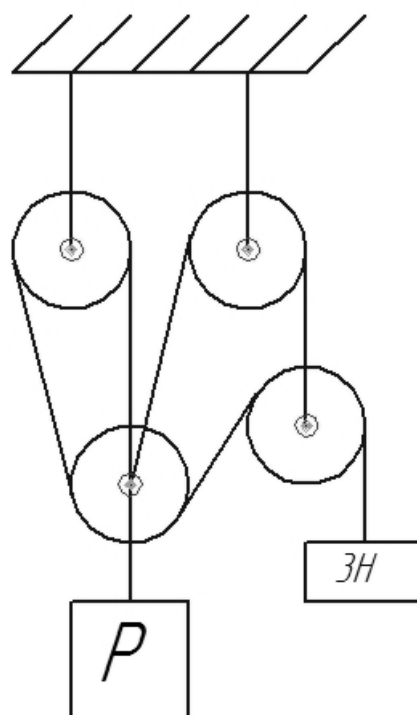
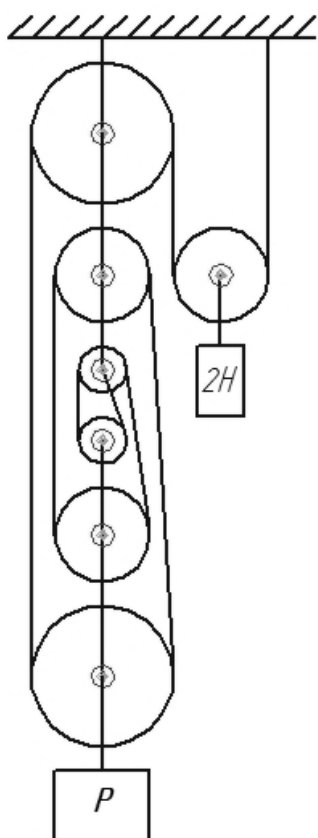
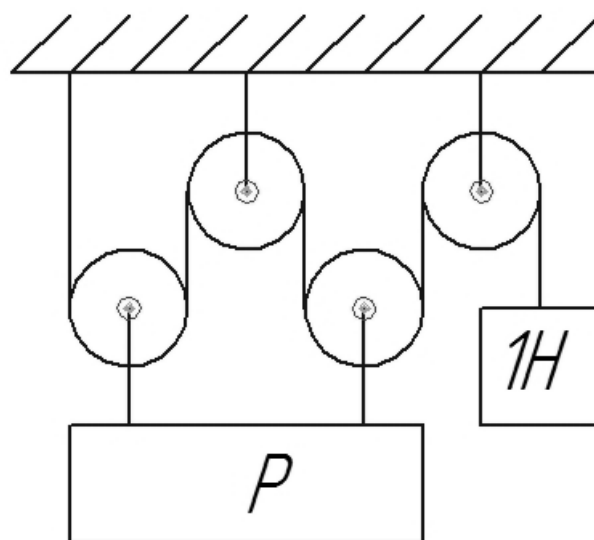
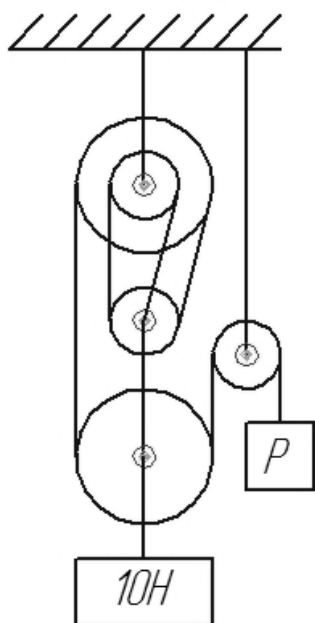


**Задание:** определить вес груза  $P$ , если система находится в равновесии. Трение, вес нитей и блоков не учитывать.

**Решение:**

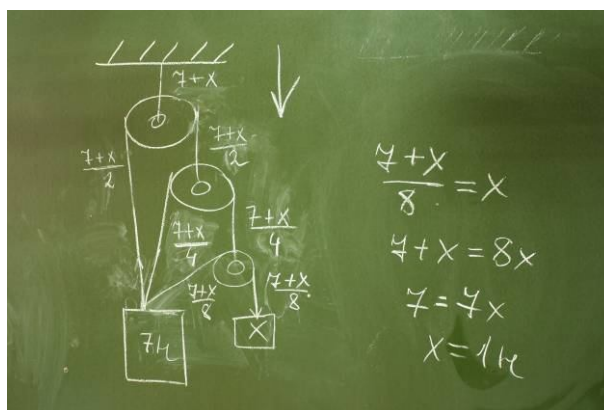
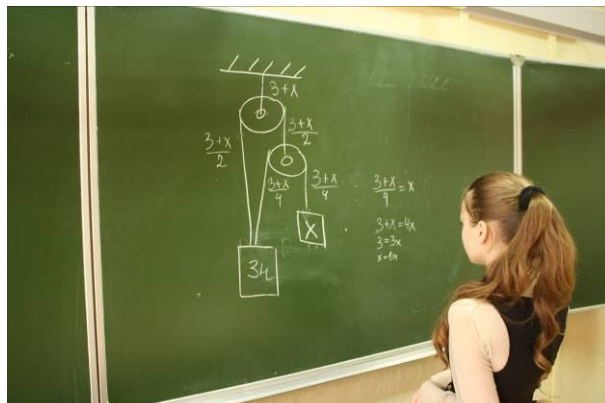


Дополнительные задания:



## Работа над проектом

Постановка и решение задач:



Проверка решений:

