

## Блок и система блоков

Учебник «Физика. 7 класс». Белага В. В., Ломаченков И. А., Панебратцев Ю. А.; под ред. Панебратцева Ю. А.



### Результат

- Знаю, что такое подвижный и неподвижный блоки.
- Умею рассчитывать характеристики блоков.

Блок представляет собой колесо с жёлобом, через который пропущена верёвка, трос или цепь.



### Обрати внимание

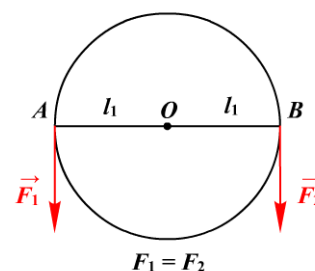
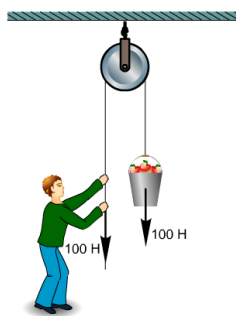
Блоки бывают двух видов — неподвижные и подвижные. **Неподвижным** называют такой блок, ось которого закреплена и при подъёме грузов не поднимается и не опускается.

Согласно правилу моментов

$$F_1 l_1 = F_2 l_2,$$

$$F_1 = F_2.$$

Неподвижный блок не даёт выигрыша в силе, но позволяет менять направление действия силы.



### Обрати внимание

**Подвижный блок** — это блок, ось которого поднимается и опускается вместе с грузом.

Для того чтобы поднять груз, необходимо приложить силу  $F_1$ , которая стремится повернуть блок вокруг его оси вращения, проходящей через точку  $O$ , расположенную не в центре. Плечо силы  $F_1$  — отрезок  $OB$  — является диаметром блока. Момент этой силы таким образом равен  $M_1 = F_1 l_1$ .

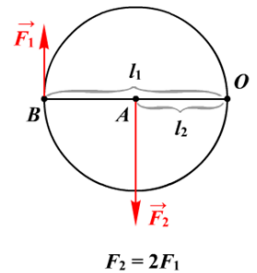


Груз, прикреплённый к центру блока, своим весом создаёт момент  $M_2 = F_2 l_2$ , где сила  $F_2$  равна весу груза, а плечо силы  $l_2 = l_1/2$ , так как  $l_2$  — это радиус блока  $OA$ .

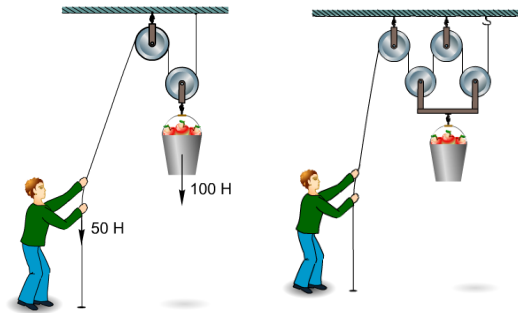
Согласно правилу моментов  $M_1 = M_2$ , т. е.  $F_1 l_1 = F_2 l_1/2$ .

Получается, что  $F_2/F_1 = 2$ .

Это значит, что подвижный блок даёт выигрыш в силе в 2 раза.



На практике удобно применять комбинацию неподвижного блока с подвижным. Неподвижный блок применяют только для удобства. Он не даёт выигрыша в силе, но изменяет направление действия силы, например, позволяет поднимать груз, стоя на земле.



Если же выигрыша в силе в 2 раза недостаточно, можно сконструировать систему из подвижных и неподвижных блоков таким образом, чтобы она давала выигрыш в силе, например, в 4 раза и более.

**Подробно:** Белага В. В. Физика. 7 класс: учеб. для общеобразоват. организаций / В. В. Белага, И. А. Ломаченков, Ю. А. Панебратцев; под ред. Ю. А. Панебратцева. — С. 124—125.



## Разбираем вместе

Какую силу надо приложить, чтобы при помощи изображённой системы блоков поднять груз массой 70 кг? На сколько поднимется груз, если вытянуть верёвку на 40 см?

**Дано:**

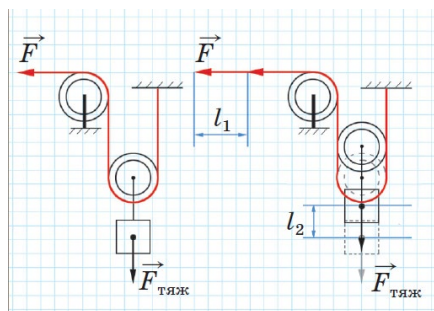
$$m = 70 \text{ кг}$$

$$g = 10 \text{ Н/кг}$$

$$l_1 = 40 \text{ см}$$

$$F = ?, l_2 = ?$$

**Решение:**



Сила тяжести, действующая на груз, равна  $F_{\text{тяж}} = mg$ .  $F_{\text{тяж}} = 70 \text{ кг} \cdot 10 \text{ Н/кг} = 700 \text{ Н}$ .

Подвижный блок даёт выигрыш в силе в 2 раза, следовательно, для поднятия этого груза нужно приложить силу  $F = F_{\text{тяж}}/2 = 700 \text{ Н}/2 = 350 \text{ Н}$ .

Если при этом верёвка вытянется на 40 см, то груз поднимется на 20 см.

Ответ:  $F = 350 \text{ Н}$ ,  $h = 20 \text{ см}$ .



### Сделай сам

1. Какой блок называют неподвижным?
2. При помощи подвижного блока рабочий поднимает груз весом 400 Н на высоту 3 м. С какой силой он тянет верёвку? Какой длины конец верёвки он при этом вытянет?

**Дополнительно:** Белага В. В. Физика. 7 класс: учеб. для общеобразоват. организаций / В. В. Белага, И. А. Ломаченков, Ю. А. Панебратцев; под ред. Ю. А. Панебратцева. — С. 149, задачи 9.7—9.9.