

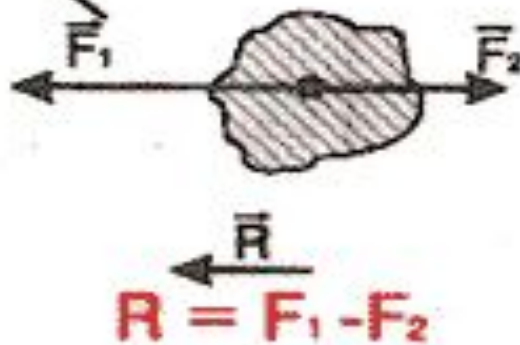
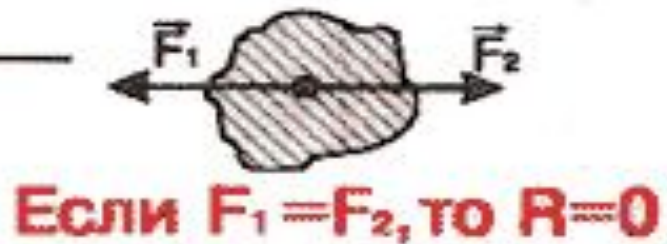
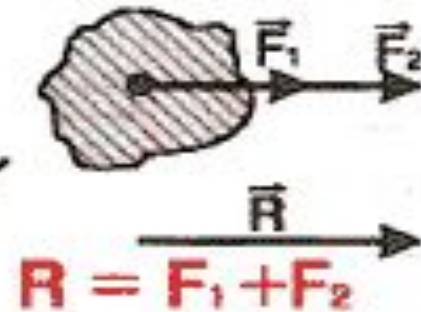
Сложение двух сил,  
направленных по  
одной прямой.  
Равнодействующая  
сил.

# Равнодействующая сила

- ▶ Часто тела движутся под действием нескольких сил. При этом удобно все действующие на тело силы заменить одной силой, которая называется равнодействующей силой. Любая равнодействующая сила вызывает такое же движение, как все отдельные силы, действующие на тело вместе.

R - равнодействующая сил  $F_1$  и  $F_2$

$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$



# Сказка «Репка»

Посадил дед репку. Выросла репка большая-пребольшая, тяжелая-претяжелая, разрослась она во все стороны, грунт потеснила. Пошел дед репку рвать. Тянет потянет – вытянуть не может. Силы ему не хватает: упирается репка, неровностями и выступами за землю цепляется, своему движению противится. Позвал дед бабку. Бабка за дедку, дедка за репку, тянут потянут – вытянуть не могут: крепко корень в грунте держится. Нет и вдвоем им не справиться.

Позвала бабка внучку. Внучка за бабку, бабка за дедку, дедка за репку, тянут потянут – вытянуть не могут: все еще их общая сила тяги меньше той предельной силы, которая по поверхности соприкосновения репы с землей возникает. Силой трения покоя она называется.

Позвала внучка Жучку. Тянут потянут – вытянуть не могут. Не хватает их общей силы справиться с силами тяжести репки и трением почвы.

Позвала Жучка кошку. Кошка за Жучку, Жучка за внучку, внучка за бабку, бабка за дедку, тянут потянут – вытянуть не могут: на самую малость, но все же меньше внешняя сила оказалась, чем сила тяжести репки и сила трения между почвой и репкой.

Позвала кошка мышку. Стали все вместе тянуть и вытащили репку.

Только не подумайте, что маленькая мышка сильнее всех оказалась! Ее маленькая сила к общей силе тяги добавилась, и теперь результирующая сила даже превысила силу тяжести репки и силу трения.

Задача 1. Один мальчик толкает сани сзади с силой 40 Н., а второй тянет их за веревку с силой 15 Н. Изобразите эти силы графически, считая, что они направлены, горизонтально, и найдите их равнодействующую.

Дано:  
 $F_1 = 40 \text{ Н}$   
 $F_2 = 15 \text{ Н}$   
 $R = ?$

Решение:

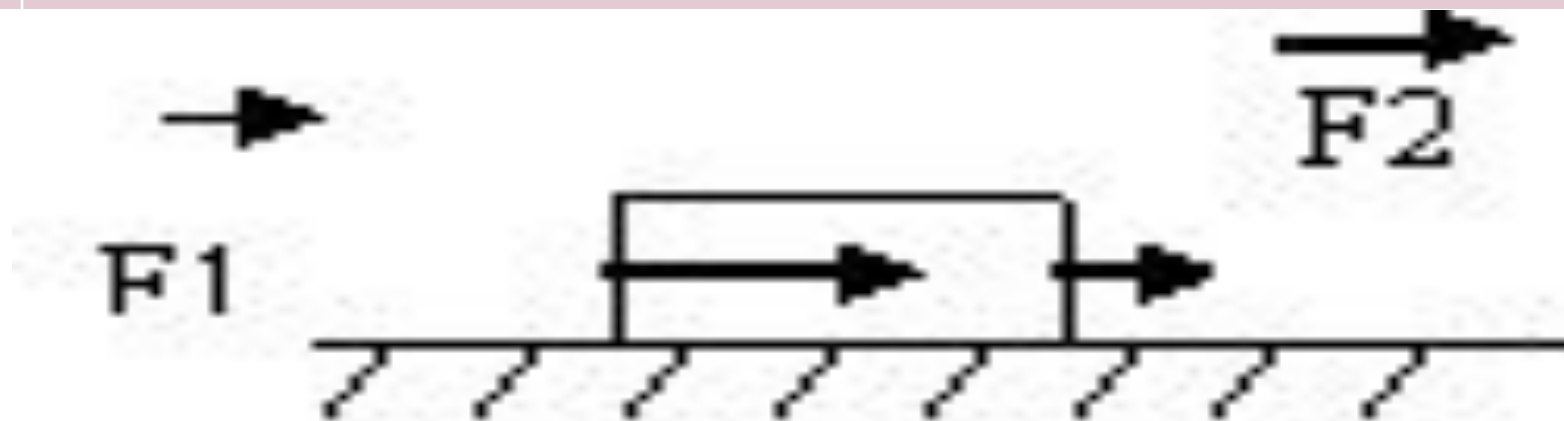
Сила  $F_1 > F_2$  (по модулю), поэтому длина стрелки этой силы на чертеже больше. Так как силы приложенные мальчиками, действуют в одном направлении, то равнодействующую силу находим по формуле:

$$R = F_1 + F_2$$

$$R = 40 \text{ Н} + 15 \text{ Н} = 55 \text{ Н}$$

На чертеже эту силу изображаем направленным отрезком, длина которого равна сумме длин отрезков сил  $F_1$  и  $F_2$ .

Ответ:  $R = 55 \text{ Н}$



Задача 2. Чему равна равнодействующая двух сил, приложенных к мячу, и куда она направлена?

Дано:  
(влево)  $F_1 = 2 \text{ Н}$   
(вправо)  $F_2 = 6 \text{ Н}$   
 $R = ?$

Решение:  
 $R = F_2 - F_1$   
 $R = 6 \text{ Н} - 2 \text{ Н} = 4 \text{ Н}$

Ответ:  $R = 4 \text{ Н}$ , направлена вправо



Задача 3. На движущийся автомобиль в горизонтальном направлении действует сила тяги двигателя 1,25 кН, сила трения о дорогу 600 Н и сила сопротивления воздуха 450 Н. Чему равна равнодействующая этих сил?

**Дано:**  
(вправо)  $F_1 = 1,25 \text{ кН} = 1250 \text{ Н}$   
(влево)  $F_2 = 600 \text{ Н}$   
(влево)  $F_3 = 350 \text{ Н}$   
 $R = ?$

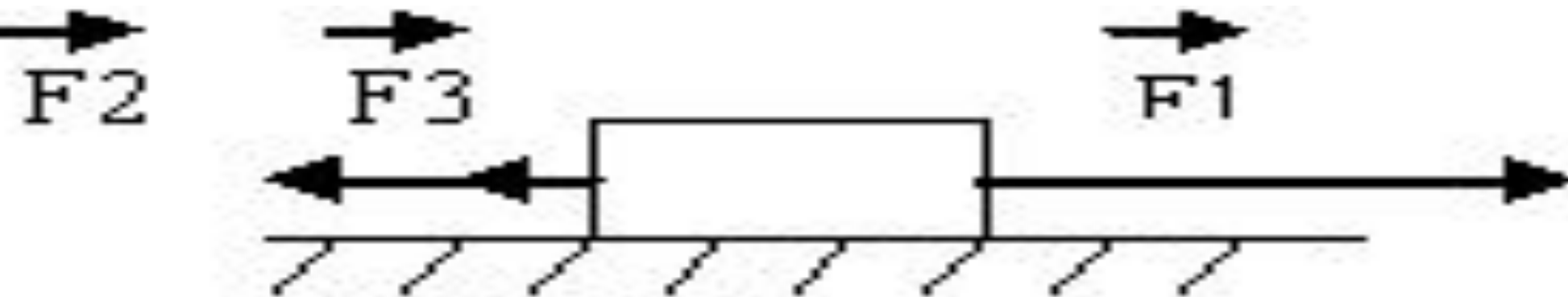
**Решение:**

$$R = F_1 - (F_2 + F_3)$$

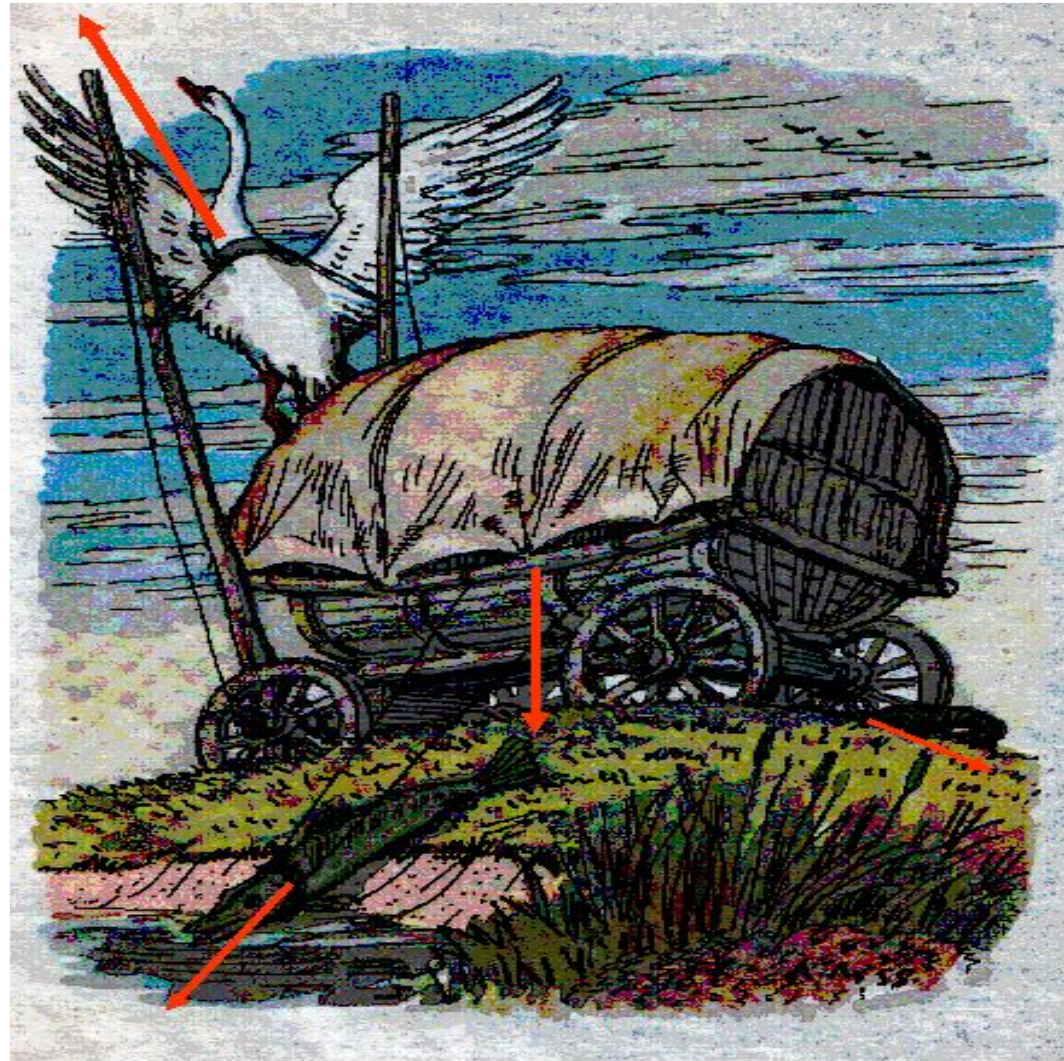
$$R = F_1 - F_2 - F_3$$

$$R = 1250 \text{ Н} - 600 \text{ Н} - 350 \text{ Н} = 300 \text{ Н}$$

Ответ:  $R = 300 \text{ Н}$ , равнодействующая сила направлена вправо.



# Басня И.А.Крылова « Лебедь, рак и щука »





# Лебедь, рак и щука.

- ▶ Когда в товарищах согласья нет,  
На лад их дело не пойдет,  
И выйдет из него не дело, только мука.  
Однажды Лебедь, Рак да Щука  
Везти с поклажей воз взялись  
И вместе трое все в него впряглись;  
Из кожи лезут вон, а возу все нет ходу!  
Поклажа бы для них казалась и легка:  
Да Лебедь рвется в облака,  
Рак пятится назад, а Щука тянет в воду.  
Кто виноват из них, кто прав – судить не нам;  
Да только воз и ныне там.





Сила причина изменения скорости

величина

Единица измерения

силы – 1 ньютон

1 ньютон (Н) – сила  
которая за время 1с  
изменяет скорость тела  
массой 1 кг на 1 м/с

**F**

направление



точка приложения



Прибор для  
измерения  
сил -  
динамометр



# Домашняя работа

§ 31, прочитать и  
ответить устно  
на вопросы  
после §.

