

СЛОЖЕНИЕ ДВУХ СИЛ, НАПРАВЛЕННЫХ ПО ОДНОЙ ПРЯМОЙ. РАВНОДЕЙСТВУЮЩАЯ СИЛ

В большинстве случаев, с которыми мы встречаемся в жизни, на тело действует не одна, а сразу несколько сил. Так, например, на парашютиста, спускающегося на землю, действуют сила тяжести и сила сопротивления воздуха. На тело, висящее на пружине, действуют две силы: сила тяжести и сила упругости пружины.

В каждом подобном случае можно заменить несколько сил, в действительности приложенных к телу, одной силой, *равноценной по своему действию этим силам*.

Сила, которая производит на тело такое же действие, как несколько одновременно действующих сил, называется равнодействующей этих сил.

Найдём равнодействующую двух сил, действующих на тело по одной прямой в одну сторону. Для этого обратимся к опыту (рис. 77).

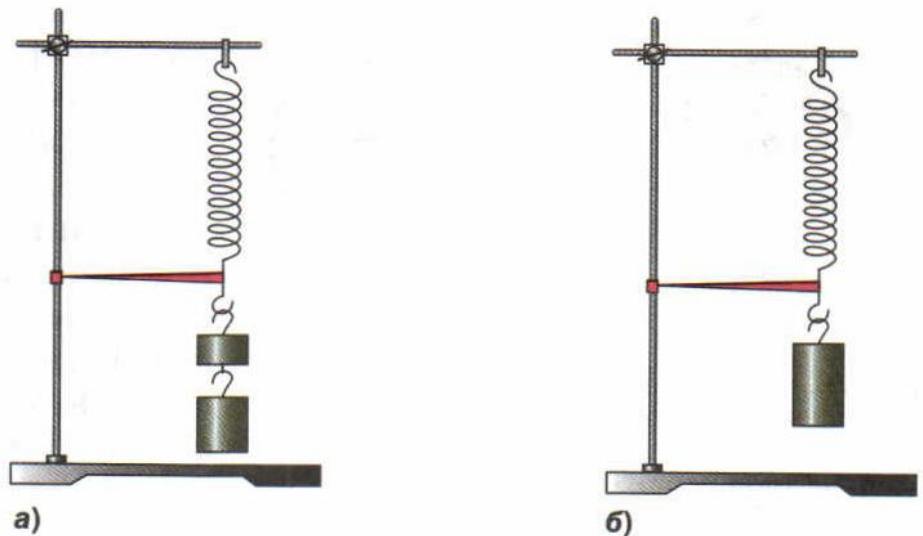


Рис. 77. Нахождение равнодействующей двух сил, действующих на тело по одной прямой

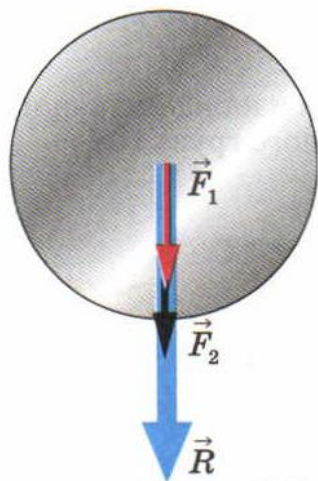


Рис. 78. Графическое изображение равнодействующей двух сил, действующих на тело по одной прямой

К пружине один под другим подвесим два груза массой 102 и 204 г, т. е. весом 1 и 2 Н (рис. 77, а). Отметим длину, на которую растянулась пружина. Снимем эти грузы, заменим одним грузом, который растягивает пружину на такую же длину (рис. 77, б). Вес этого груза оказывается равным 3 Н.

Из опыта следует, что: **равнодействующая сил, направленных по одной прямой в одну сторону, направлена в ту же сторону, а её модуль равен сумме модулей составляющих сил.**

На рисунке 78 равнодействующая сил, действующих на тело, обозначена буквой R , а слагаемые силы — буквами F_1 и F_2 . В этом случае

$$R = F_1 + F_2.$$

Выясним теперь, как найти равнодействующую двух сил, действующих на тело по одной прямой в разные стороны. Тело — столик динамометра. Поставим на столик гирию весом 5 Н, т. е. подействуем на него силой 5 Н, направленной вниз (рис. 79, а). Привяжем к столику нить и подействуем на него с силой, равной 2 Н (рис. 79, б), направленной вверх. Тогда динамометр покажет силу 3 Н. Эта сила есть равнодействующая двух сил: 5 Н и 2 Н.

Итак, **равнодействующая двух сил, направленных по одной прямой в противоположные стороны, направлена в сторону большей по модулю силы, а её модуль равен разности модулей составляющих сил (рис. 80):**

$$R = F_2 - F_1.$$



а)



б)

Рис. 79. Нахождение равнодействующей двух сил, действующих на тело в противоположные стороны

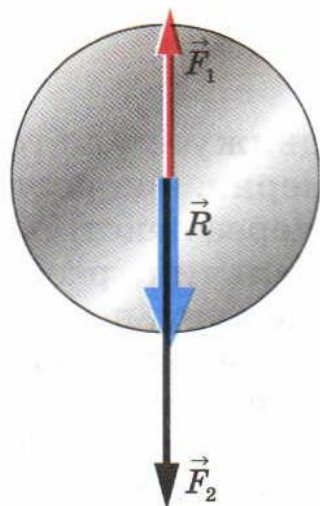


Рис. 80. Графическое изображение равнодействующей двух сил, действующих на тело в противоположные стороны

Если к телу приложены две равные и направленные противоположно силы, то равнодействующая этих сил равна нулю. Например, если в нашем опыте за конец нити потянуть силой 5 Н, то стрелка динамометра установится на нулевом делении. Равнодействующая двух сил в этом случае равна нулю:

$$R = 5 \text{ Н} - 5 \text{ Н},$$

$$R = 0.$$

Тело под действием двух равных и противоположно направленных сил будет находиться в покое или двигаться равномерно и прямолинейно.

Например, в покое находятся тела, изображённые на рисунке 77, так как равнодействующая сил тяжести и упругости, действующих на грузы, равна нулю.

Вопросы

1. Приведите примеры действия на тело нескольких сил.
2. Какую силу называют равнодействующей нескольких сил?
3. Опишите опыт, в котором определяют равнодействующую двух сил, направленных по одной прямой в одну сторону. Чему равна эта равнодействующая?
4. Чему равна равнодействующая двух сил, направленных по одной прямой в противоположные стороны?
5. Как будет двигаться тело под действием двух равных противоположно направленных сил?

УПРАЖНЕНИЕ 12

1. Человек, масса которого 70 кг, держит на плечах ящик массой 20 кг. С какой силой человек давит на землю?
2. В игре по перетягиванию каната участвуют четыре человека. Два из них тянут канат в одну сторону с силами 330 Н и 380 Н, два — в противоположную сторону с силами 300 Н и 400 Н. В каком направлении будет двигаться канат и чему равна равнодействующая этих сил? Сделайте чертёж.
3. Человек спускается на парашюте, двигаясь равномерно. Сила тяжести парашютиста вместе с парашютом 700 Н. Чему равна сила сопротивления воздуха?

