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).

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 F1 и F2.

Выясним теперь, как найти равнодействующую двух сил действующих на тело по одной прямой в разные стороны. Тело - столик динамометра. По ставим на столик гирю весом 5 Н, т.е. подействуем на него силой 5 Н, направленной вниз (рис. 79, а). Привяжем к столику нить и подействуем на него 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).

Если к телу приложены две равные и на­ правленные 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.

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.