

Вам уже известно, что сила — это физическая величина. Она кроме числового значения (модуля) имеет направление, т. е. это векторная величина.

Силу, как и любую физическую величину, можно измерить, т. е. сравнить с силой, принятой за единицу.

Единицы физических величин всегда выбирают условно. Так, за единицу силы можно было принять любую силу. Например, можно выбрать в качестве единицы силы силу упругости какой-либо пружины, растянутой до определённой длины. За единицу силы можно принять и силу тяжести, действующую на какое-нибудь тело.

$$1 \text{ Н} = 1 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}^2}$$

Вы знаете, что *сила* является причиной изменения скорости тела. Именно поэтому за единицу силы принята сила, которая за время 1 с изменяет скорость тела массой 1 кг на  $1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

В честь английского физика И. Ньютона эта единица названа *ньютоном* (1 Н).

Часто применяют и другие единицы — *кило-ньютон* (кН), *миллиньютон* (мН):

$$1 \text{ кН} = 1000 \text{ Н}, 1 \text{ Н} = 0,001 \text{ кН}.$$

Попробуем определить величину силы в 1 Н. Установлено, что 1 Н приблизительно равен силе тяжести, которая действует на тело массой  $\frac{1}{10}$  кг, или более точно  $\frac{1}{9,8}$  кг (т. е. около 102 г).

Необходимо помнить, что сила тяжести, действующая на тело, зависит от географической широты, на которой находится тело. Сила тяжести меняется и при изменении высоты над поверхностью Земли.

Если единицей силы является 1 Н, то как рассчитать силу тяжести, которая действует на тело любой массы?

Известно, что во сколько раз масса одного тела больше массы другого тела, во столько же раз сила тяжести, действующая на первое тело, больше силы тяжести, действующей на второе тело. Таким образом, если на тело массой  $\frac{1}{9,8}$  кг действует сила тяжести, равная 1 Н, то

на тело  $\frac{2}{9,8}$  кг будет действовать сила тяжести, равная 2 Н. На тело массой  $\frac{5}{9,8}$  кг — сила тя-

жести, равная 5 Н,  $\frac{5,5}{9,8}$  кг — 5,5 Н и т. д. На

тело массой  $\frac{9,8}{9,8}$  кг будет действовать сила, равная 9,8 Н.

Поскольку  $\frac{9,8}{9,8}$  кг = 1 кг, то на тело массой 1 кг действует сила тяжести, равная 9,8 Н. Значение силы тяжести, действующей на тело массой 1 кг, можно записать так:  $9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$ .

Значит, если на тело массой 1 кг действует сила, равная 9,8 Н, то на тело массой 2 кг дейст-



Сила тяжести, действующая на альпиниста, меняется с высотой



вует сила в 2 раза бóльшая. Она равна 19,6 Н. На тело массой 3 кг — в 3 раза бóльшая и равная 29,4 Н и т. д.

Таким образом, чтобы определить силу тяжести, действующую на тело любой массы, необходимо  $9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$  умножить на массу этого тела.

Массу тела выражают в килограммах. Тогда получим, что

$$F_{\text{тяж}} = 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot m$$

$$F_{\text{тяж}} = 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot m.$$

Величину  $9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$  обозначают буквой  $g$ , и формула для силы тяжести будет иметь вид:

$$F_{\text{тяж}} = gm,$$

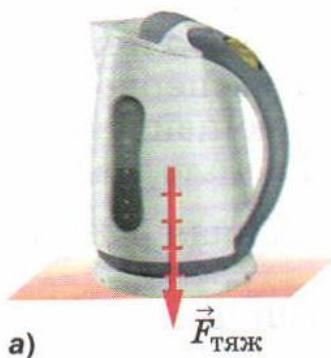
где  $m$  — масса тела,  $g$  — ускорение свободного падения. (Понятие ускорения свободного падения будет вами изучено в 9 классе.)

При решении задач, когда не требуется большой точности,  $g = 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$  округляют до  $g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$ .

Вам уже известно, что  $P = F_{\text{тяж}}$ , если тело и опора неподвижны или движутся равномерно и прямолинейно. Следовательно, вес тела можно определить по формуле

$$P = gm.$$

*Пример.* На столе стоит чайник с водой массой 1,5 кг. Определите силу тяжести и вес чайника. Покажите эти силы на рисунке.



Дано:  
 $m = 1,5 \text{ кг}$

$g \approx 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$

$F_{\text{тяж}} - ?$

$P - ?$

Решение:

$$F_{\text{тяж}} = gm,$$

$$P = gm,$$

$$F_{\text{тяж}} = P \approx 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 1,5 \text{ кг} = 15 \text{ Н.}$$

Ответ:  $F_{\text{тяж}} = P = 15 \text{ Н.}$

Рис. 69. Изображение силы тяжести и веса тела

Теперь изобразим силы графически (рис. 69). Выберем масштаб. Пусть 3 Н будет равен отрезку длиной 0,3 см. Тогда силу в 15 Н необходимо начертить отрезком длиной 1,5 см.

Следует учитывать, что сила тяжести действует на тело, а значит, приложена к самому телу. Вес действует на опору или подвес, т. е. приложен к опоре, в нашем случае к столу.

#### Вопросы

1. Что значит измерить какую-либо силу?
2. Что принято за единицу силы?
3. Как рассчитать силу тяжести, действующую на тело любой массы?
4. По какой формуле можно определить вес тела?



#### УПРАЖНЕНИЕ 10

1. Определите силу тяжести, действующую на тело массой 3,5 кг; 400 г; 1,5 т; 60 г.
2. Найдите вес тела, масса которого 5 кг, 300 г.
3. Вес человека 700 Н. Определите его массу. Сделайте рисунок и покажите вес тела.
4. Выразите в ньютонах следующие силы: 240 кН, 25 кН, 5 кН, 0,2 кН.
5. На столе стоит телевизор массой 5 кг. Определите силу тяжести и вес телевизора. Изобразите эти силы на рисунке.