

## 1. Механическое движение. Скорость

**Задача 6.** Бегун бежал 4 с со средней скоростью 10 м/с и 5 с — со скоростью 12 м/с. С какой средней скоростью он пробежал всю дистанцию?

**Задача 7.** Скорость звука в воздухе при температуре  $0^{\circ}\text{C}$  332 м/с. Определите, на какое расстояние распространится звук за минуту.

**Задача 8.** Первую половину пути, равную 1500 м, конькобежец бежал со скоростью 6 м/с, а вторую — 12 м/с. С какой средней скоростью бежал конькобежец?

## 2. Инерция. Взаимодействие тел. Масса

*Инерцией* называют явление сохранения скорости тела при отсутствии действия на него других тел. Другими словами, если на тело не действуют другие тела, то оно либо находится в состоянии покоя, либо прямолинейно и равномерно движется. Причиной же изменения скорости тела является его взаимодействие с другими телами.

**Задача 1.** Всадник быстро скачет на лошади. Что будет с всадником, если лошадь резко остановится?

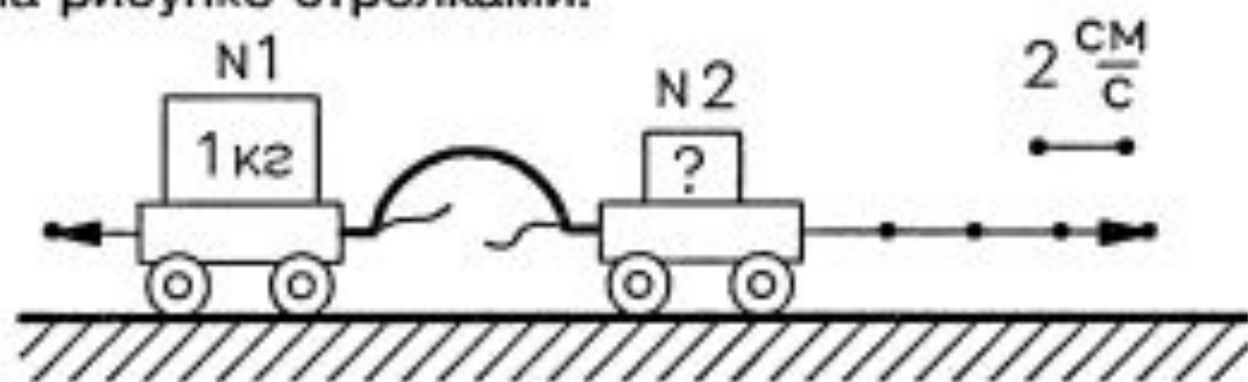
**Задача 2.** Мяч, спокойно лежавший на столе вагона при равномерном движении поезда, покатился: а) вперед по направлению движения поезда; б) назад против движения; в) вбок. На какое изменение в движении поезда указывает каждый из перечисленных случаев?

**Задача 3.** Есть два способа колки поленьев. В первом случае полено ударяют быстро опускающимся топором. Во втором — слабым ударом загоняют топор в полено, а затем, взмахнув топором с насаженным поленом, бьют обухом о колоду. Какие механические явления наблюдаются при этом?

**Задача 4.** Два мальчика на коньках, оттолкнувшись руками друг от друга, поехали в разные стороны со скоростями 5 и 3 м/с. Масса какого мальчика больше и во сколько раз?

**Задача 5.** С неподвижного плота массой 30 кг на берег прыгнул мальчик массой 45 кг. При этом плот приобрел скорость 1,5 м/с. С какой скоростью прыгнул мальчик?

**Задача 6.** Вычислите массу тележки №2, если известно, что после пережигания нити, удерживающей пружину, они начали двигаться со скоростями, показанными на рисунке стрелками.



**Задача 7.** Могут ли два неподвижных вначале тела в результате взаимодействия друг с другом приобрести одинаковые по числовому значению скорости?

**Задача 8.** Может ли масса какого-нибудь тела быть равной нулю?

### 3. Плотность вещества

**Плотностью вещества** называется величина, равная отношению массы тела к его объему. Для расчетов плотности вещества используют формулу:  $\rho = \frac{m}{V}$ , где  $\rho$  — плотность вещества,  $m$  — масса тела,  $V$  — объем тела.

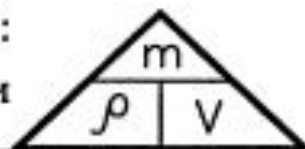
Полагая в этой формуле  $V = 1$ , получим  $\rho = m$ . Из этого следует, что плотность вещества численно равна массе вещества, содержащейся в единице объема. Единицей плотности вещества является  $1 \text{ кг/м}^3$ . Плотность вещества также измеряют в  $\text{г/см}^3$ .

Массу тела по его плотности и объему можно вычислить по формуле  $m = \rho \cdot V$ .

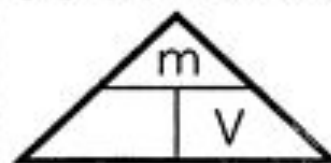
Объем тела по его массе и плотности можно вычислить по формуле:

$V = \frac{m}{\rho}$ . Чтобы лучше запомнить эти три

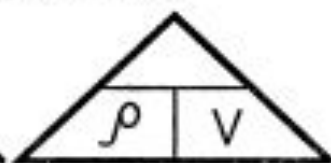
формулы, их можно объединить в мнемонический треугольник:



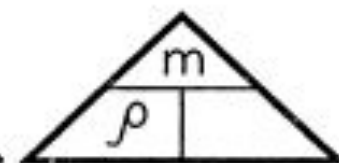
Для нахождения любой из величин нужно мысленно закрыть буквенное обозначение этой величины, и получим формулу для ее определения:



$$\rho = \frac{m}{V}$$



$$m = \rho \cdot V$$

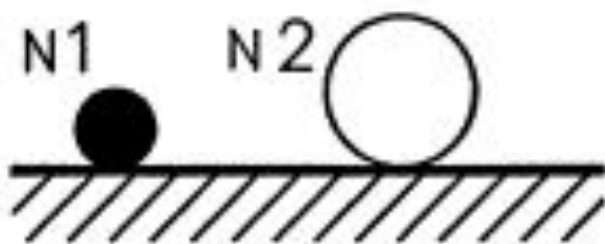


$$V = \frac{m}{\rho}$$

**Задача 1.** Плотность воды  $1000 \text{ кг/м}^3$ . Что означает это число?

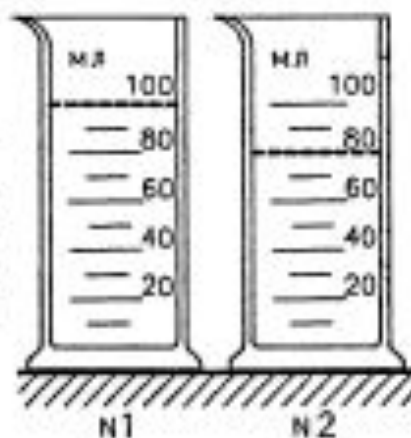
**Задача 2.** Что больше — плотность кипящей воды или плотность находящегося над ней пара? Почему?

**Задача 3.** Массы шаров равны между собой. Одинаковы ли плотности веществ, из которых они изготовлены?



**Задача 4.** Размеры двух прямоугольных плиток одинаковы. Какая из них имеет большую массу, если одна плитка чугунная, другая — стальная?

**Задача 5.** В одну из мензурок налит спирт, в другую — вода. Массы жидкостей одинаковы. Какая из этих жидкостей находится в мензурке №2?



**Задача 6.** В двух одинаковых стаканах налита вода до одной высоты. В один стакан опустили однородный стальной шарик массой 100 г, а в другой — серебряный той же массы. Одинаково ли поднимется вода в обоих стаканах?

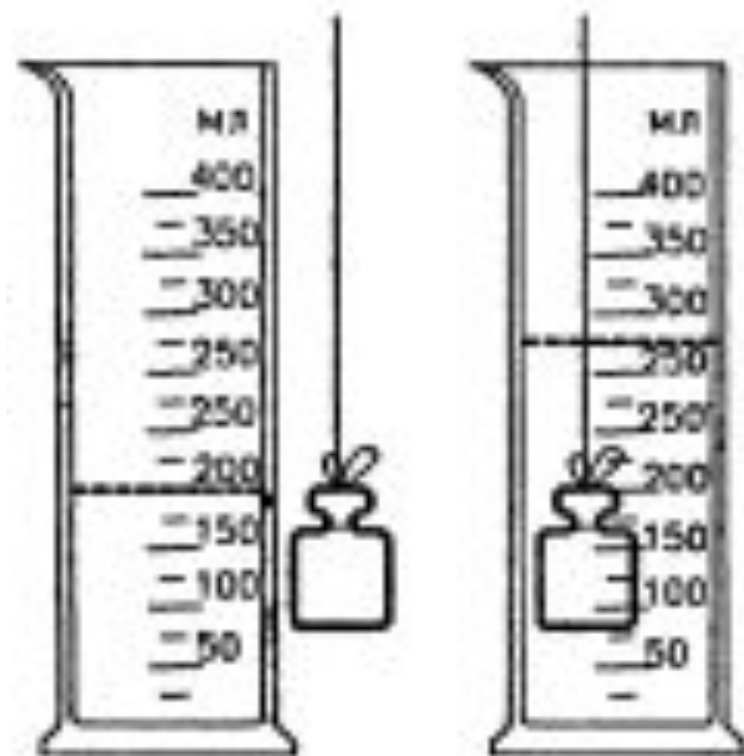
**Задача 7.** Определите плотность мела, если масса его куска объемом  $20 \text{ см}^3$  равна 48 г. Выразите эту плотность в  $\text{кг/м}^3$  и в  $\text{г/см}^3$ .

**Задача 8.** Какова масса гранитной глыбы объемом  $2,5 \text{ м}^3$ ?

**Задача 9.** Какой объем имеет бочка, вмещающая бензин массой 160 кг? Плотность бензина  $800 \text{ кг/м}^3$ .

**Задача 10.** Брусочек, масса которого 21,6 г, имеет размеры  $4 \times 2,5 \times 0,8 \text{ см}$ . Определить, из какого вещества он сделан.

**Задача 11.** Найдите массу фарфорового ролика, опущенного в мензурку.





#### 4. Сила. Сила тяжести. Вес тела. Сила упругости. Графическое изображение сил

**Сила** — это физическая величина, характеризующая результат взаимодействия тел или результат действия одного тела на другое. Сила — величина векторная, действие силы на тело зависит от ее модуля (числового значения), направления и точки приложения.

**Сила тяжести** — это сила, с которой Земля притягивает к себе тела. Она зависит от массы тела. Силу тяжести вычисляют по формуле  $F = m \cdot g$ , где  $F$  — сила,  $m$  — масса тела,  $g$  — постоянное число,  $g = 9,8$  Н/кг. Иногда при расчетах это число можно округлять и считать  $g = 10$  Н/кг. Единица силы — 1 ньютон (сокращенно 1 Н). Так как сила — это причина изменения скорости тела, поэтому за единицу силы принята сила, которая за 1 с изменяет скорость тела массой 1 кг на 1 м/с. Графически силу изображают в виде отрезка прямой со стрелкой на конце, которая указывает направление силы. Длина отрезка условно обозначает в некотором масштабе модуль силы.

Сила тяжести действует на тело, то есть приложена к самому телу и всегда направлена вниз, к Земле.

**Сила упругости** — это сила, возникающая при деформации внутри самого тела.

**Вес тела** — это сила, с которой тело действует на опору или подвес вследствие притяжения к Земле; вес приложен к опоре или подвесу. Если тело неподвижно или движется с постоянной скоростью, а опора горизонтальна, то вес равен силе тяжести и определяется той же формулой  $P = F = mg$ , где  $P$  — вес тела.

**Невесомость** — это состояние, при котором тело не действует на опору или подвес вследствие притяжения к Земле, например, движение только под действием силы тяжести.

Силы измеряют с помощью динамометра. Цена деления этого прибора определяется так же, как и цена деления мензурки, см. стр. 4.

**Задача 1.** Почему в гору везти сани тяжелее, чем с горы?



**Задача 2.** Люстра, подвешенная на проволоке к потолку зала, притягивается землей. Почему же люстра не падает вниз?

**Задача 3.** Если масса воды в ведре уменьшится в два раза, изменится ли ее вес? Как?

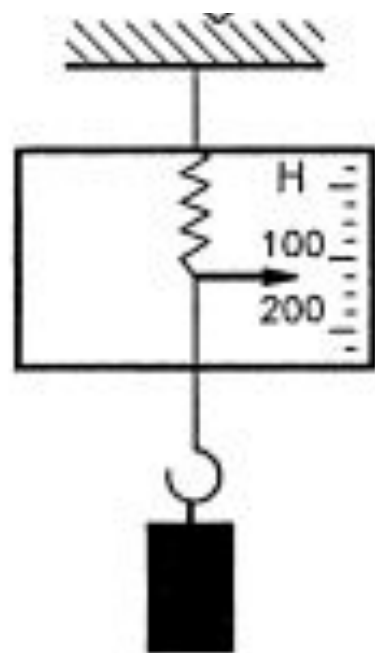
**Задача 4.** Какой вес имеет вода объемом  $3 \text{ дм}^3$ ?

**Задача 5.** Подвешенная к потолку люстра действует на потолок с силой  $49 \text{ Н}$ . Какова масса люстры?

**Задача 6.** Изобразите графически силу тяжести и вес гири массой  $1 \text{ кг}$ . (Масштаб:  $1 \text{ см} — 5 \text{ Н}$ ).

**Задача 7.** Груз подвешен к динамометру. Определите силу тяжести, действующую на груз, и вычислите его массу.

**Задача 8.** Изобразите графически силы, действующие на шар, висющий на нити.

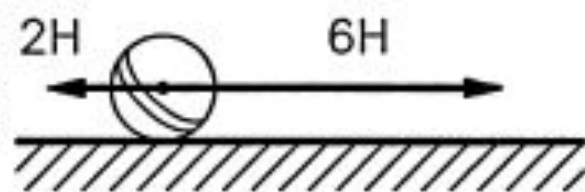


## 5. Сложение сил, действующих по одной прямой

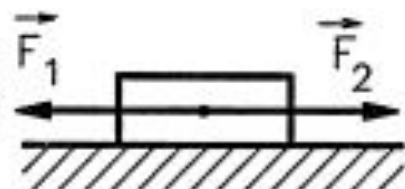
Если на тело одновременно действуют несколько сил, то иногда их действие можно заменить одной силой, равноценной по своему действию этим силам и называемой *равнодействующей* этих сил. *Равнодействующую* силу можно вычислить по формуле:  $R = F_1 + F_2$ , где  $F_1$  и  $F_2$  — силы, действующие на тело,  $R$  — равнодействующая сила. Эта формула относится к случаю, когда силы действуют по одной прямой в одном направлении. *Равнодействующая* направлена в ту же сторону, что и силы 1 и 2. Если приложенные силы действуют в противоположных направлениях, то равнодействующая сила направлена в сторону большей силы и вычисляется по формуле:  $R = F_2 - F_1$ .

**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.

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



**Задача 3.** Чему равна равнодействующая сил  $\vec{F}_1$  и  $\vec{F}_2$ ? Как скажется их действие на движение бруска?



**Задача 4.** На движущийся автомобиль в горизонтальном направлении действуют сила тяги двигателя 1,25 кН, сила трения о дорогу 600 Н и сила сопротивления воздуха 450 Н. Чему равна равнодействующая этих сил?