

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°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?

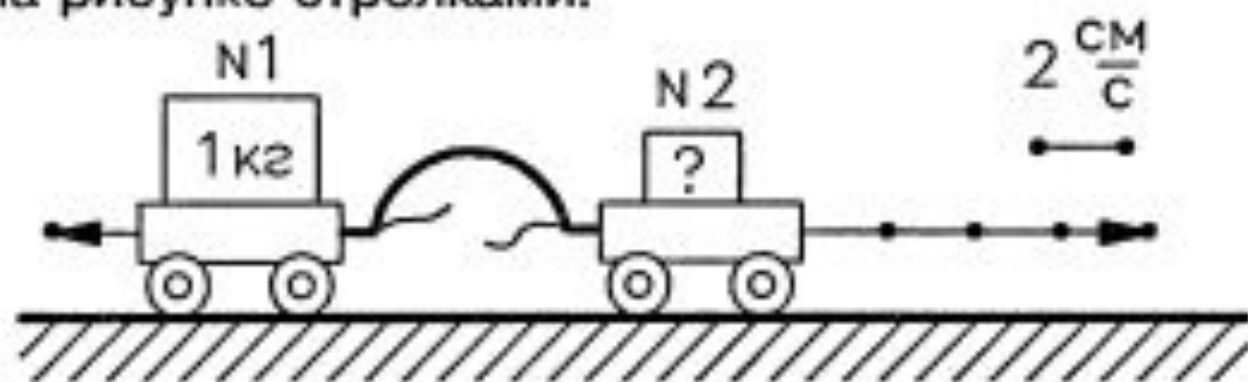
Задача 2. Мяч, спокойно лежавший на столе вагона при равномерном движении поезда, покатился: а) вперед по направлению движения поезда; б) назад против движения; в) вбок. На какое изменение в движении поезда указывает каждый из перечисленных случаев?

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 ρ — плотность вещества, m — масса тела, V — объем тела.

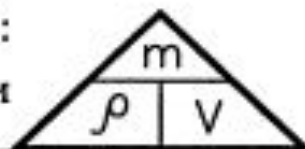
Полагая в этой формуле $V = 1$, получим $\rho = m$. Из этого следует, что плотность вещества численно равна массе вещества, содержащейся в единице объема. Единицей плотности вещества является 1 кг/м^3 . Плотность вещества также измеряют в г/см^3 .

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

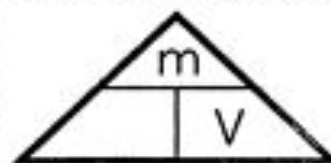
Объем тела по его массе и плотности можно вычислить по формуле:

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

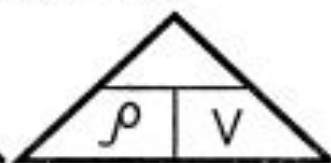
формулы, их можно объединить в мнемонический треугольник:



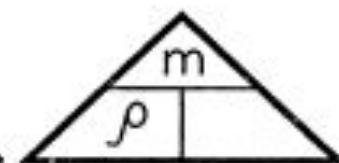
Для нахождения любой из величин нужно мысленно закрыть буквенное обозначение этой величины, и получим формулу для ее определения:



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



$$m = \rho \cdot V$$

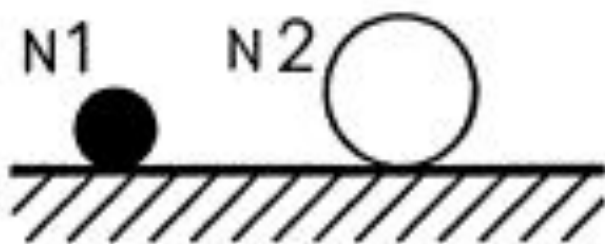


$$V = \frac{m}{\rho}$$

Задача 1. Плотность воды 1000 кг/м^3 . Что означает это число?

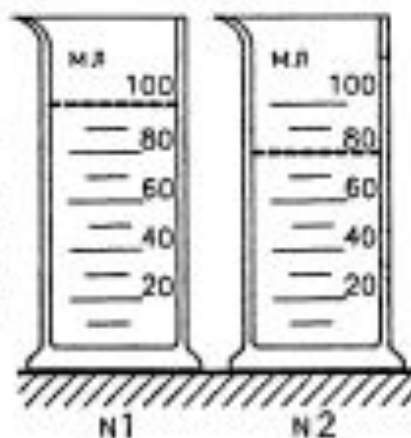
Задача 2. Что больше — плотность кипящей воды или плотность находящегося над ней пара? Почему?

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?

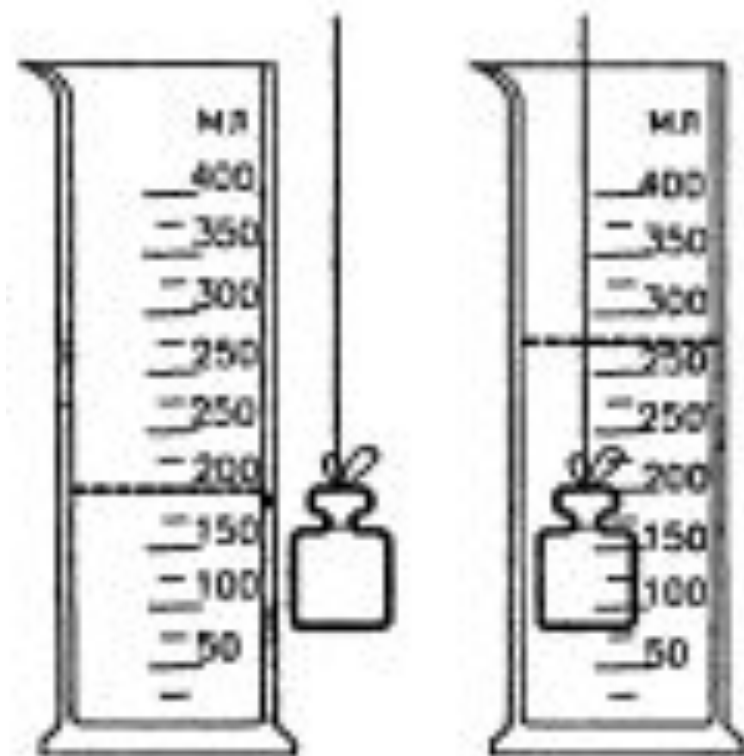
Задача 7. Определите плотность мела, если масса его куска объемом 20 см^3 равна 48 г. Выразите эту плотность в кг/м^3 и в г/см^3 .

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 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?

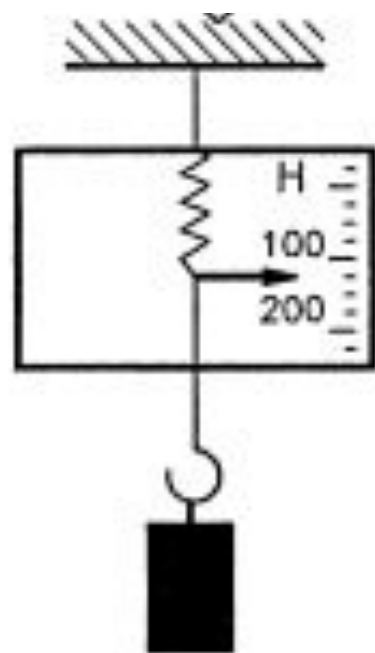
Задача 4. Какой вес имеет вода объемом 3 дм^3 ?

Задача 5. Подвешенная к потолку люстра действует на потолок с силой 49 Н . Какова масса люстры?

Задача 6. Изобразите графически силу тяжести и вес гири массой 1 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, висящий на нити.

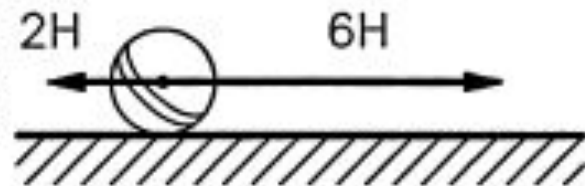


5. Сложение сил, действующих по одной прямой

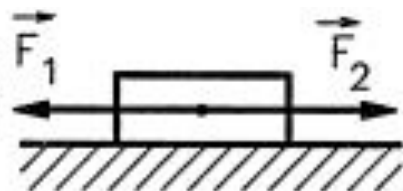
Если на тело одновременно действуют несколько сил, то иногда их действие можно заменить одной силой, равноценной по своему действию этим силам и называемой *равнодействующей* этих сил. *Равнодействующую* силу можно вычислить по формуле: $R = F_1 + F_2$, где F_1 и F_2 — силы, действующие на тело, R — 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?