

## "Повторение плавание тел, судов. Конструирование лодки и определение её грузоподъёмности»

**Предмет (направленность):** физика.

**Класс:** 7.

**Возраст детей:** 12-13 лет.

**Место проведения:** кабинет физики.

**УМК:**

1. Перышкин А.В. Физика. 7 класс. учебник для общеобразовательных учреждений 7-е изд., стер. – М.:ООО Дрофа, 2019.-224с.:ил.);

**Место и роль урока в изучаемой теме:** 18-й урок в теме «Давление» 5-ый урок по теме «Закон Архимеда. Плавание тел».

**Тип урока:** урок рефлексии и исследовательский.

**Формы организации познавательной деятельности обучающихся:** фронтальная, индивидуальная, парная, групповая.

**Образовательная цель урока:** Выяснить условия плавания тел в жидкости, усвоить их на уровне понимания и применения, с использованием логики научного познания.

**Задачи урока:**

**Обучающая:** Сформировать знание условий, при которых тела тонут, находятся в равновесии, всплывают, плавают на поверхности жидкости;

**Развивающая:** Научить детей устанавливать причинно-следственные связи между фактами, явлениями и причинами, их вызвавшими, выдвигать гипотезы, их обосновывать и проверять достоверность.

**Воспитывающая:** Продолжить формирование познавательного интереса к предмету «Физика»

**Основные понятия темы:** плавание тел, выталкивающая сила, сила Архимеда, сила тяжести, грузоподъемность,.

**Цель по развитию учащихся:** подготовка учащихся, овладевших следующими видами деятельности: измерение объёма жидкости, веса тела, архимедовой силы с использованием лабораторного оборудования, умениями делать выводы на основании наблюдений, находить информацию, анализировать, сортировать, отбирать нужное, умениями аргументированно защищать свое мнение, делать выбор способа решения задач, умениями выбирать уровень обучения в соответствии с личными возможностями и интересами.

Урок должен способствовать безопасной жизнедеятельности учащихся, воспитывать любовь и внимание к окружающему миру.

**Дидактические цели:**

- формирование физической грамотности;
- формирование навыков проведения эксперимента;
- формирование критического мышления;
- формирование навыков работы в парах, группах.

**Методические задачи:**

- научить обрабатывать и обобщать полученную информацию в результате проведённых опытов и экспериментов;

- способствовать развитию познавательного интереса к физике и окружающему миру.

**Решаемые проблемы.**

- Условия плавания тел.
- Практическое применение знаний о выталкивающей силе.

**Технологии:** здоровьесберегающие, информационно-коммуникационные, развития критического мышления, педагогики сотрудничества, групповые.

**Методы обучения:** репродуктивный, экспериментальный, проблемный.

**Необходимое техническое оборудование:** ноутбук, компьютер с программой Microsoft Office PowerPoint, мультимедийный проектор, экран.

**Приборы и материалы:** фольга, мензурки,, сосуды с водой, салфетки.

**Планируемые результаты УУД.**

- **Предметные УУД.**

- **Общие предметные.**

Применять при решении качественных и экспериментальных задач знания о силе Архимеда и условия плавания тел;

уметь кратко и чётко отвечать на вопросы по закреплению материала.

- **Частные предметные.**

Понимать и объяснять условия плавания тел;

измерять силу Архимеда;

владеть расчётным способом для нахождения грузоподъемности тела, объема тела.

- **Метапредметные УУД.**

- **Коммуникативные:**

овладеть регулятивными универсальными учебными действиями при решении экспериментальных и качественных задач на определение силы Архимеда, условия плавания тел, плавания судов

уметь выявить проблему, инициативно сотрудничать в поиске и сборе информации для её разрешения;

уметь планировать учебное сотрудничество с учителем и одноклассниками, работать в парах, корректировать и оценивать действия сверстников;

развивать монологическую и диалогическую речь.

- **Регулятивные:**

выделять и осознавать учащимся то, что уже усвоено в курсе физики и что ещё подлежит усвоению, оценивать качество и уровень усвоения материала;

составлять план и последовательность действий, осуществлять контроль в форме сравнения алгоритма действий с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от него, вносить необходимые исправления.

- **Познавательные:**

уметь анализировать и синтезировать знания, выводить следствия, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, выдвигать и обосновывать гипотезы;

усваивать алгоритм деятельности, анализировать полученные результаты.

- **Личностные УУД.**

Формировать познавательный интерес, творческие способности и практические умения, самостоятельность в приобретении новых знаний, ценностное отношение друг к другу, к учителю (формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и учителем), к результатам обучения;

использовать экспериментальный метод исследования при изучении выталкивающей силы; принимать решения и обосновывать их, самостоятельно оценивать результаты своих действий, развивать инициативу;

формировать ценности здорового и безопасного образа жизни.

### **План урока:**

I. Мотивационный этап – 1–2 мин.

II. Актуализация знаний. Физический диктант «**Верите ли вы, что...**» – 10 мин.

III. Целеполагание. Физика и литература – 2 мин.

IV. **Выявление индивидуальных затруднений** Решение качественных задач – 5 мин.

V. Самостоятельная экспериментальная работа с последующими выводами – 20 мин

VI. Итоги урока – 2 мин.

VII. Рефлексия – 1 мин

### **Ход урока.**

(слайд 1)

## **I. Мотивационный этап.**

*Учитель.* Здравствуйте, ребята! Здравствуйте, уважаемые гости!

Начинаем наш урок. Ребята, сегодня нам предстоит выполнить очень большую и сложную работу. Поэтому вам надо быть внимательными, работать быстро, не отвлекаться и помогать друг другу, если это будет необходимо.

Я желаю вам удачи, и, надеюсь, что полученные сегодня на уроке знания, обязательно пригодятся вам в жизни.

## **II. Актуализация знаний и осуществление первичного действия.**

*Учитель.* В начале урока необходимо выяснить, насколько глубоки и прочны ваши знания по изученным ранее темам. Я предложу вам несколько утверждений, вы – либо соглашаетесь с ними, либо – нет. Будьте внимательны. Итак, **«Верите ли вы, что...?»** (*Обязательно спрашивать, все ли согласны*).

(слайд 1)

1. выталкивающую силу обнаружил и рассчитал Архимед, принимая ванну; {да}
2. сила Архимеда возникает из-за разности сил давления на нижнюю и верхнюю части тела? {да}
3. сила Архимеда зависит от объёма тела погружённого в жидкость или газ; {нет}
4. сила Архимеда зависит от плотности жидкости или газа; {да}
5. способность тела плавать в жидкости или газе зависит от соотношения силы тяжести и Архимедовой силы; {да}
6. способность тела плавать в жидкости или газе зависит от плотности тела и от плотности жидкости, в которой оно находится? {да, чем меньше плотность тела по сравнению с плотностью жидкости, тем меньшая часть тела погружена в жидкость}
7. жидкости с разными плотностями в одном сосуде всегда перемешиваются; {нет}
8. грузоподъёмностью судна называют разность между водоизмещением груза и его собственным весом; {да}

Молодцы! С диктантом справились. А теперь давайте повторим условия плавания тел.

Скажите при каком условии тело тонет?

Когда тело плавает внутри жидкости? Когда тело всплывает?

А как рассчитать архимедову силу? А силу тяжести? (*Ответы детей*)

Хорошо. А теперь давайте обратимся к литературе. Вспомните из какой сказки этот отрывок:

Ветер по морю гуляет

Да кораблик подгоняет,

Он бежит себе в волнах

На высоких парусах. (Слайд 2)

Правильно, это А.С.Пушкин “Сказка о царе Салтане”. А скажите на чем основано плавание судов? (ответы детей). А что называют осадкой судна? А ватерлинией? (*Ответы*).

## **III. Целеполагание.**

*Учитель.* Одни из самых сложных видов движения всегда окружали и окружают нас.

Это ветер-перемещение масс воздуха и течение воды. Но даже находясь в покое, две стихии постоянно заставляли человека разгадывать загадки.

Почему плавают рыбы? Отчего не падают на Землю птицы? Как построить корабль, чтобы он не утонул? Можно ли сделать машину, висящую в воздухе?

Пытаясь ответить на эти и другие вопросы, люди создали немало наук.

А начинаются их названия с двух слов: аэро-воздух и гидро-вода.

Вслушайтесь: гидростатика, аэромеханика, гидрология, аэронавтика. **(3 слайд)**

А если сложить их все вместе получится преогромнейшая наука – гидроаэро-механика. Эта наука занимается изучением самых разнообразных движений как воздуха и воды, так и всех находящихся в них тел: человека и животных, подводных лодок и парусных судов, воздушных шаров и самолетов.

Мы с вами на протяжении многих уроков тоже знакомились с законами и основными понятиями этой науки: законами Архимеда и Паскаля, атмосферным давлением, выясняли условия плавания тел, говорили о плавании судов и воздухоплавании.

Вы уже много знаете по этим темам, но для того, чтобы знания были прочными, глубокими повторим условия плавания тел.

*Учитель.* Вот этому и будет посвящён наш урок. Попробуйте сформулировать тему урока. **(слайд 4)**

*Предполагаемый ответ.* Закрепление знаний по темам «Архимедова сила», «Плавание тел», «Плавание судов. Воздухоплавание». *(задавать наводящие вопросы по необходимости. Если дети затрудняются дать точную формулировку, то учитель может сказать так: «Все вы говорите правильно, но сформулируем более грамотно»).*

*Учитель.* Запишите тему урока в своих маршрутных листах. *(Учащиеся записывают тему в отчётном листе).* **Повторение плавание тел, судов. Конструирование лодки и определение её грузоподъёмности (слайд 4)**

*Учитель.* А теперь попробуйте сформулировать цель нашего урока.

*Предполагаемый ответ.* Обобщить и закрепить полученные ранее знания по темам «Архимедова сила», «Плавание тел», «Плавание судов. Воздухоплавание».

*Учитель.* Запишите цель урока в своих маршрутных листах. *(Учащиеся записывают тему в отчётном листе).*

Итак, цели нашего урока – **обобщить и закрепить полученные знания.**

**Сконструировать лодку и определить ее грузоподъемность (слайд 5)**

Какими способами можно это сделать?

*Предполагаемый ответ.* Поставить эксперимент, решить задачу, ...

#### **IV. Выявление индивидуальных затруднений**

*Учитель.* Действительно, сделать это нам помогут задачи и эксперименты. Итак, перед вами на каждой парте лежит маршрутные листы с заданиями. Каждый выбирает одну задачу, которая ему больше нравится. Но давайте договоримся, что задача вашего соседа по парте отличается от вашей.

*(учителю проконтролировать распределение задач: кто выбрал 1-ю задачу?, 2-ю, ..., 6-ю? порекомендовать выбрать).*

##### **1. Качественные задачи («рассуждалки»). (слайд 6)**

1. Может ли тело в одной жидкости тонуть, а в другой плавать? Приведите примеры.

{Да, если плотность тела больше плотности жидкости, то оно в ней тонет. Например, в воде иголка тонет, а в нефти - плавает, так как плотность её больше воды; яйцо в простой воде тонет, а в солёной – нет; кусок железа тонет в воде, но всплывает в ртути; лёд в керосине тонет, а в воде – плавает на поверхности. }

2. Подводная лодка вышла из моря в реку. Изменилась ли архимедова сила? Почему?

{Нет, чтобы подводная лодка плавала на определённой глубине, сила Архимеда должна оставаться равной силе тяжести, действующей на лодку. Но сила тяжести не изменилась, а, значит, не изменится и сила Архимеда.

Средняя плотность подводной лодки регулируется количеством воды в камерах: если они наполняются водой, то подводная лодка ныряет, а когда вода заменяется сжатым воздухом — лодка всплывает, поэтому для сохранения лодкой определённой глубины, её средняя плотность должна быть равна средней плотности воды. }

3. Первоклассник и десятиклассник нырнули в воду. Кого вода выталкивает сильнее? Почему?

{Вода выталкивает сильнее десятиклассника, так как объём его тела больше объёма тела первоклассника, а сила выталкивания  $F_A$  зависит от объёма по формуле  $F_A = \rho_{ж} \cdot g \cdot V_{т}$ . }

4. Стальной и стеклянный шарики имеют одинаковые массы. Какой из них легче поднять в воде?

$\rho_{(стали)} = 7800 \frac{кг}{м^3}$ ,  $\rho_{(стекла)} = 2500 \frac{кг}{м^3}$ ;  $Масса\ m = \frac{\rho(стали)}{V(стали)} = \frac{\rho(стекла)}{V(стекла)}$ , откуда получаем  $\rho_{(стали)} \cdot V_{(стекла)} = \rho_{(стали)} \cdot V_{(стекла)}$ . Плотность стали больше, чем стекла, следовательно, объём стального шара меньше объёма стеклянного. Поэтому сила Архимеда, действующая на стеклянный шар, больше чем на стальной и стеклянный шар будет легче поднять в воде}.

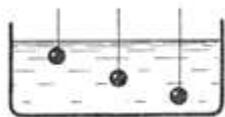
5. Будет ли плавать в воде стеклянная ёмкость, заполненная водой? Проверьте на опыте. (На столе учителя необходимое оборудование).

{Нет, стеклянная ёмкость, наполненная водой, будет тонуть в воде, потому что плотность стекла больше плотности воды}

6. Будет ли плавать в ртути стеклянная ёмкость, заполненная ртутью?

{Да, стеклянная ёмкость плавает в ртути потому что плотность стекла меньше плотности ртути и совсем не важно, наполнена она ртутью или нет. Она будет плавать на поверхности ртути}

7. В сосуд погружены три железных шарика равных объёмов. Одинаковы ли силы, выталкивающие шарики?



{Да. Архимедова сила зависит от объема, погруженной части тела }

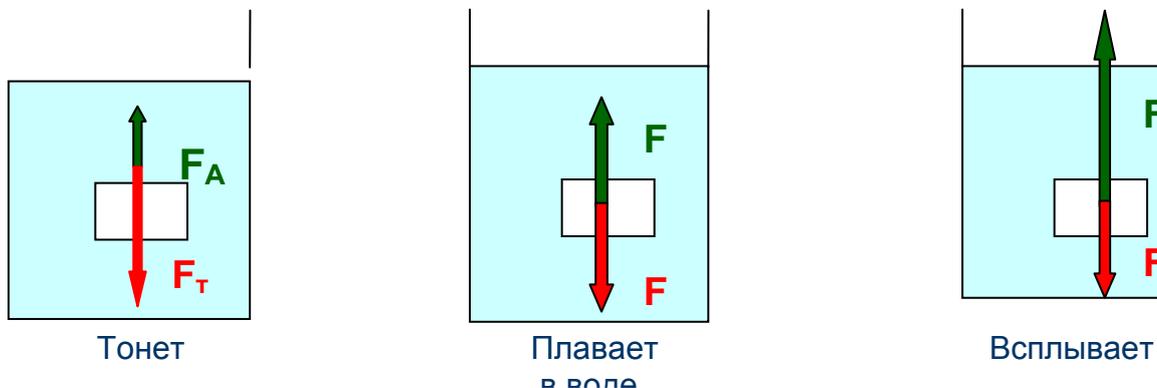
Учитель. (Опрос мнений – фронтально. Учащиеся выбирают задание и дают ответ, обосновывая его).

Повторение 1. Какие из предложенных тел тонут и какие плавают в масле машинном: стальной гвоздь, кусок пенопласта, пробка, парафин, органическое стекло. (слайд 7)

Заполните таблицу №1

Плавают на поверхности тела	Плавают внутри жидкости	тонет

2. Изобразите графически силы, действующие на тело, плавающее на воде, всплывающее на поверхность воды, тонущие в воде. (3 балла) (слайд 8)



**V. Самостоятельная экспериментальная работа с последующими выводами**  
 Учитель. Следующее задание вы будете выполнять в парах и группах. На работу отводится 20 минут. Помните о правилах охраны труда. (слайд 9)

1. При работе со стеклянным оборудованием (колбы, стаканы, термометры и др.) соблюдайте осторожность, располагайте их на рабочем месте так, чтобы не разбить их и не уронить со стола.
2. При работе с жидкими веществами не пробуйте их на вкус, не разбрызгивайте и не разливайте.
3. При опускании груза в жидкость не сбрасывайте груз резко.
4. Берегите оборудование и используйте его по назначению.
5. При получении травмы обратитесь к учителю.

Выполняя эксперименты, помните про таблицы и отчетные листы, в которых вы должны обязательно фиксировать свои измерения, вычисления и открытия.

(Учащиеся получают экспериментальные задания).

**Решение экспериментальных задач (слайд 10)**

Конструирование лодки и определение ее грузоподъемности  
 Техническое задание

- I. У модели должна просматриваться корма и носовая часть.
- II. Лодка должна свободно поместиться в имеющий сосуд для проведения испытания на грузоподъемность
- III. Модель должна быть устойчивой

1. Изготовьте модель лодки из фольги. Перед проведением измерений убедитесь, что ваша лодка устойчиво плавает. Налейте в стакан воду, аккуратно переливайте жидкость из стакана в лодку до ее потопления.
2. Определите объем поместившейся в лодке воды \_\_\_\_\_, и рассчитайте грузоподъемность лодки по формуле  $P = \rho g V$

Объем воды, $V, \text{ м}^3$	Плотность воды, $\text{кг/м}^3$	Грузоподъемность лодки $P = \rho g V, \text{ Н}$

## VI. Подведение итогов

*(Подведение итогов эксперимента состоит в том, что 2 пары учащихся сообщают о своём открытии.)*

*Учитель.* Молодцы, вы хорошо поработали над заданиями. Теперь ответьте на вопрос: Для чего нам нужны эти знания? Где мы их можем применить?

*Предполагаемый ответ.* В строительстве судов (плот, лодки, катера, лайнеры, подводные лодки), купание, ныряние, плавание многих рыб (изменяя объём своего плавательного пузыря, они изменяют глубину погружения). **(слайд 11)**

## VII. Рефлексия.

*Учитель.* Вернёмся к цели урока, поставленной в начале занятия. **(слайд 12)**

Как вы считаете, вы достигли поставленной цели?

Прошу вас сдать маршрутные листы.

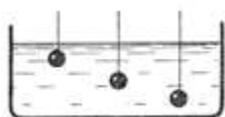
Запишите домашнее задание. **(слайд 13)**

§35-54 повторить основные теоретические положения изученной темы.

Молодцы! Вы все отлично поработали на уроке! Спасибо вам за активную работу! Урок окончен. До свидания.

**Качественные задачи («рассуждалки»).**

1. Может ли тело в одной жидкости тонуть, а в другой плавать? Приведите примеры.
2. Подводная лодка вышла из моря в реку. Изменилась ли архимедова сила? Почему?
3. Первоклассник и десятиклассник нырнули в воду. Кого вода выталкивает сильнее? Почему?
4. Стальной и стеклянный шарики имеют одинаковые массы. Какой из них легче поднять в воде?
5. Будет ли плавать в воде стеклянная ёмкость, заполненная водой? Проверьте на опыте. (На столе учителя необходимое оборудование).
6. Будет ли плавать в ртути стеклянная ёмкость, заполненная ртутью?
7. В сосуд погружены три железных шарика равных объёмов. Одинаковы ли силы, выталкивающие шарики?



## Маршрутный лист

Фамилия, имя \_\_\_\_\_



Тема урока: \_\_\_\_\_

Цель урока: \_\_\_\_\_

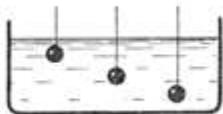
### Физический диктант «Верите ли вы, что...» (по 1 баллу)

1. выталкивающую силу обнаружил и рассчитал Архимед, принимая ванну; \_\_\_\_\_
2. сила Архимеда возникает из-за разности сил давления на нижнюю и верхнюю части тела? \_\_\_\_\_
3. сила Архимеда зависит от объёма тела погружённого в жидкость или газ; \_\_\_\_\_
4. сила Архимеда зависит от плотности жидкости или газа; \_\_\_\_\_
5. способность тела плавать в жидкости или газе зависит от соотношения силы тяжести и Архимедовой силы; \_\_\_\_\_
6. способность тела плавать в жидкости или газе зависит от плотности тела и от плотности жидкости, в которой оно находится? \_\_\_\_\_
7. жидкости с разными плотностями в одном сосуде всегда перемешиваются; \_\_\_\_\_
8. грузоподъёмностью судна называют разность между водоизмещением груза и его собственным весом; \_\_\_\_\_

Итого \_\_\_\_\_ баллов

### Качественные задачи («рассуждалки»).

1. Может ли тело в одной жидкости тонуть, а в другой плавать? Приведите примеры.
2. Подводная лодка вышла из моря в реку. Изменилась ли архимедова сила? Почему?
3. Первоклассник и десятиклассник нырнули в воду. Кого вода выталкивает сильнее? Почему?
4. Стальной и стеклянный шарики имеют одинаковые массы. Какой из них легче поднять в воде?
5. Будет ли плавать в воде стеклянная ёмкость, заполненная водой? Проверьте на опыте. (На столе учителя необходимое оборудование).
6. Будет ли плавать в ртути стеклянная ёмкость, заполненная ртутью?
7. В сосуд погружены три железных шарика равных объёмов. Одинаковы ли силы, выталкивающие шарики?



Вопрос № (2 балла)

Итого \_\_\_\_\_ баллов

### Повторение

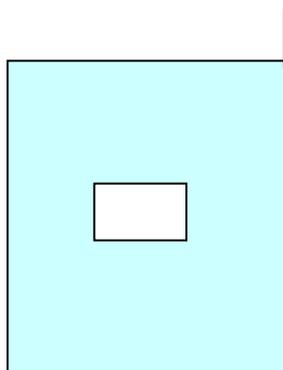
1. Какие из предложенных тел тонут и какие плавают в масле машинном: стальной гвоздь, кусок пенопласта, пробка, парафин, органическое стекло. (5 баллов)

Заполните таблицу №1

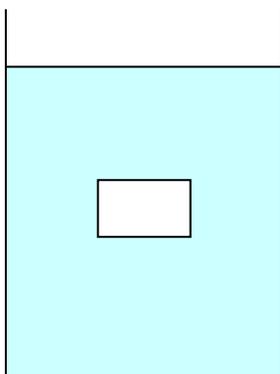
Плавает на поверхности тела	Плавает внутри жидкости	тонет

Итого \_\_\_\_\_ баллов

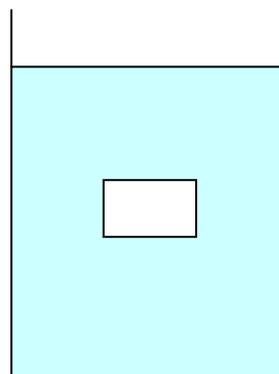
2. Изобразите графически силы, действующие на тело, плавающие на воде, всплывающие на поверхность воды, тонущие в воде. (3балла)



Тонет



Плавает  
в воде



Всплывает

Итого \_\_\_\_\_ баллов

### Решение экспериментальных задач

Конструирование лодки и определение ее грузоподъемности

Техническое задание

- I. У модели должна просматриваться корма и носовая часть.
- II. Лодка должна свободно поместиться в имеющий сосуд для проведения испытания на грузоподъемность
- III. Модель должна быть устойчивой(1 балл)

1. Изготовьте модель лодки из фольги. Перед проведением измерений убедитесь, что ваша лодка устойчиво плавает. Налейте в стакан воду, аккуратно переливайте жидкость из стакана в лодку до ее потопления.

2. Определите объем поместившейся в лодке воды \_\_\_\_\_, и рассчитайте грузоподъемность лодки по формуле  $P = \rho g V$  (2 балла)

Объем воды, $V, \text{ м}^3$	Плотность воды, $\text{кг/м}^3$	Грузоподъемность лодки $P = \rho g V, \text{ Н}$

Мое открытие \_\_\_\_\_

Итого \_\_\_\_\_ балла

За устные ответы

--	--	--	--	--

Оценка: \_\_\_\_\_

**Таблица плотности веществ Приложение 4**

Плотность — физическая величина, которая равна отношению массы тела к его объёму:

Плотности некоторых твёрдых тел (при норм. атм. давл.,  $t = 20^{\circ}\text{C}$ )

Твёрдое тело	$\rho, \text{ кг / м}^3$	$\rho, \text{ г / см}^3$	Твёрдое тело	$\rho, \text{ кг / м}^3$	$\rho, \text{ г / см}^3$
Осмий	22 600	22,6	Мрамор	2700	2,7
Иридий	22 400	22,4	Стекло оконное	2 500	2,5
Платина	21 500	21,5	Фарфор	2 300	2,3
Золото	19 300	19,3	Бетон	2 300	2,3
Свинец	11 300	11,3	Кирпич	1 800	1,8
Серебро	10 500	10,5	Сахар-рафинад	1 600	1,6
Медь	8 900	8,9	Оргстекло	1 200	1,2
Латунь	8 500	8,5	Капрон	1 100	1,1
Сталь, железо	7 800	7,8	Полиэтилен	920	0,92
Олово	7 300	7,3	Парафин	900	0,90
Цинк	7 100	7,1	Лёд	900	0,90
Чугун	7 000	7,0	Пенопласт	40-70	0,04-0,07
Корунд	4 000	4,0	Сосна (сухая)	400	0,40
Алюминий	2 700	2,7	Пробка	240	0,24

Плотности некоторых жидкостей (при норм. атм. давл.,  $t = 20^{\circ}\text{C}$ )

Жидкость	$\rho, \text{ кг / м}^3$	$\rho, \text{ г / см}^3$	Жидкость	$\rho, \text{ кг / м}^3$	$\rho, \text{ г / см}^3$
----------	--------------------------	--------------------------	----------	--------------------------	--------------------------

Ртуть	13 600	13,60	Керосин	800	0,80
Серная кислота	1 800	1,80	Спирт	800	0,80
Мёд	1 350	1,35	Нефть	800	0,80
Вода морская	1 030	1,03	Ацетон	790	0,79
Молоко цельное	1 030	1,03	Эфир	710	0,71
Вода чистая	1000	1,00	Бензин	710	0,71
Масло подсолнечное	930	0,93	Жидкое олово (при $t = 400^{\circ}\text{C}$ )	6 800	6,80
Масло машинное	900	0,90	Жидкий воздух (при $t = -194^{\circ}\text{C}$ )	860	0,86