

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Гимназия № 29 г. Уссурийска» Уссурийского городского округа

**СОГЛАСОВАНО**  
Педагогический совет  
Протокол № 1  
От «31» августа 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**  
Директором МБОУ «Гимназия № 29»  
Нижник И. В.



Приказ № 96-А  
от «31» августа 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

элективного курса

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА**

для обучающихся 7 классов

г. Уссурийск

2023г

## **Пояснительная записка**

Предлагаемый элективный курс в 7 классе рассчитан на 34 часа (1 ч в неделю) для учащихся, проявляющих повышенный интерес к физике. Программа предусматривает не только расширение знаний учащихся по физике, но и развитие экспериментальных навыков школьников. Для этого большая часть всего времени отводится на выполнение практических заданий, выполняемых школьниками самостоятельно.

Экспериментальные задания содержат рекомендации по методике их проведения, представлены образцы их выполнения, даны пояснения к ним. Некоторые из них рекомендуется выполнять несколькими способами с использованием различного простого оборудования.

В учебно-методическом приложении подобраны качественные и расчетные задачи повышенной сложности по основным темам традиционного курса физики для 7 класса.

Проведение данного курса позволяет учителю с помощью проводимых исследовательских работ расширить "круга общения" учащихся с физическими приборами, сделать процесс формирования экспериментальных навыков более эффективным, повысить интерес к изучению предмета.

При выполнении экспериментальных заданий, учащиеся овладевают физическими методами познания: собирают экспериментальные установки, измеряют физические величины, представляют результаты измерений в виде таблиц, графиков, делают выводы из эксперимента, объясняют результаты своих наблюдений и опытов с теоретических позиций.

### **Цели элективного курса:**

- раскрытие зависимостей, выраженных физическими законами, закономерностями, путем измерения физических величин;
- осознание и понимание физических явлений и законов;
- получение навыков по решению задач повышенной трудности;
- формирование у школьников умений и навыков по использованию в экспериментальных работах простейших приборов и приспособлений.

### **Основное содержание курса (34 часа)**

Физика и физические методы изучения природы. Наблюдение и описание физических явлений. Примеры механических, тепловых, электрических, магнитных и световых явлений. Физические приборы. Физические величины и их измерение. Погрешности измерений.

Международная система единиц. Физический эксперимент и физическая теория. Физические модели. Физика и техника.

Определение цены деления шкалы измерительного прибора. Измерение длины. Измерение объема жидкости и твердого тела. Измерение температуры. Измерение плотности жидкости.

Строение вещества. Тепловое движение атомов и молекул. Броуновское движение. Диффузия. Взаимодействие частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твердых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей.

Тепловое движение. Тепловое равновесие. Температура и ее измерение. Связь температуры со средней скоростью теплового хаотического движения частиц.

Сжимаемость газов. Диффузия в газах и жидкостях. Модель хаотического движения молекул. Модель броуновского движения. Сохранение объема жидкости при изменении формы сосуда. Сцепление свинцовых цилиндров. Принцип действия термометра.

Механическое движение. Относительность движения. Траектория. Путь. Прямолинейное равномерное движение. Скорость равномерного прямолинейного движения. Методы измерения расстояния, времени и скорости. Графики зависимости пути и скорости от времени. Измерение скорости равномерного движения. Средняя скорость движения.

Явление инерции. Масса тела. Плотность вещества. Методы измерения массы и плотности. Взаимодействие тел. Сила. Правило сложения сил, направленных вдоль одной прямой. Сила упругости. Зависимость силы упругости от деформации пружины. Методы измерения силы. Сила тяжести. Всемирное тяготение. Искусственные спутники Земли. Вес тела. Невесомость. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира.

Сила трения. Момент силы. Условия равновесия рычага. Центр тяжести тела. Условия равновесия тел. Нахождение центра тяжести плоского тела.

Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия взаимодействующих тел. Закон сохранения механической энергии. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия. Методы измерения энергии, работы и мощности.

Давление. Зависимость давления твердого тела на опору от действующей силы и площади опоры. Атмосферное давление. Обнаружение атмосферного давления. Измерение атмосферного давления барометром-анероидом. Методы измерения давления. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Условие плавания тел.

## Поурочное планирование курса

Дата	№ урока	Основной материал урока
	1	Цели и задачи элективного курса физики
	2	Физические величины. Измерение физических величин. Точность и погрешности их измерений.
	3	Определение цены деления приборов и измерение физических величин.
	4	Экспериментальная работа № 1. "Измерение длины проволоки"
	5	Экспериментальная работа № 2. "Определение толщины алюминиевой пластины прямоугольной формы"
	6	Строение вещества. Диффузия. Решение качественных задач (1–11)
	8	Решение задач на механическое движение (17–20)
	7	Решение задач на среднюю скорость (12–16)
	9	Экспериментальная работа № 3 "Определение внутреннего объема из-под духов"
	10	Решение задач на плотность (21–25)
	11	Решение задач на плотность (26–29)
	12	Экспериментальная работа № 4 "Определение пустого пространства теннисного шарика, заполненного кусочками алюминия"
	13	Решение задач на массу и плотность (30–33)
	14	Экспериментальная работа № 5 "Определение массы латуни(меди) и алюминия в капроновом мешочке"
	15	Решение задач на силу (34–40)
	16	Решение задач на давление твердых тел (41-47)
	17	Экспериментальная работа № 6 "Определение давления, создаваемого цилиндрическим телом на горизонтальную поверхность"
	18	Решение задач на давление в жидкостях (48–51)
	19	Решение задач на давление в жидкостях, на сообщающиеся сосуды (52–55)
	20	Решение задач на архимедову силу (56–58)
	21	Решение задач на архимедову силу (59–62)
	22.	Решение задач на плавание тел (63–65)
	23	Экспериментальная работа № 7 "Определение массы тела, плавающего в воде"
	24	Экспериментальная работа № 8 "Определение объема куска льда"
	25	Экспериментальная работа № 9 "Определение плотности твердого тела"

	26	Решение задач на архимедову силу (66–69)
	27	Экспериментальная работа № 10 "Определение плотности камня"
	28	Анализ и разбор вступительных задач в МФТИ.
	29	Механическая работа и мощность. Решение задач на работу переменной силы (70–74)
	30	Решение задач на работу и мощность (75–78)
	31	Решение задач на работу и мощность (79–82)
	32	КПД простых механизмов. Решение качественных задач на расчёт КПД простых механизмов (83–91)
	33	Решение комбинированных задач по курсу физики 7 класса (92–94)
	34	<i>Повторительно-обобщающее занятие</i>

## Учебно-методическое сопровождение курса

### Инструкции к проведению экспериментальных работ

#### Работа № 1

#### Измерение длины проволоки

##### 1-й способ

**Приборы и материалы:** моток тонкой медной проволоки, который нельзя размотать, весы, гири, карандаш, линейка, образец проволоки 15-20 см.

**Указания по выполнению работы:**

1. Определите массу мотка на рычажных весах.
2. Намотать 30-40 витков образца проволоки на карандаш и измерить длину намотанной части.

3. Определить диаметр проволоки  $d = \frac{l}{N}$ ,  
где  $l$  – длина намотанной части,  $N$  – количество витков.

4. Определить площадь сечения проволоки  $S = \frac{\pi d^2}{4}$

5. Из формулы плотности определить объем  $V = \frac{m}{\rho}$

6. Найти длину проволоки  $l = \frac{V}{S}$

---

##### 2-й способ

**Приборы и материалы:** моток тонкой медной проволоки, весы, гири, образец проволоки, полоска миллиметровой бумаги, карандаш.

**Указания по выполнению работы:**

Работа выполняется как в 1 способе, длина намотанной части определяется с помощью полоски миллиметровой бумаги.

---

##### 3-й способ

**Приборы и материалы:** моток тонкой медной проволоки, весы, гири, образец проволоки, штангенциркуль или микрометр.

**Указания по выполнению работы:**

Диаметр проволоки определяется с помощью штангенциркуля или микрометра.

## Работа № 2

### Определение толщины алюминиевой пластины прямоугольной формы

**Приборы и материалы:** весы, гири, линейка, алюминиевая пластина с известной плотностью.

**Указания по выполнению работы:**

1. Определить массу пластины на весах

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

2. Найти объем пластины

3. Измерить ширину, длину пластины и вычислить ее площадь  $S = a * b$

$$h = \frac{V}{S}$$

4. Определить толщину пластины

## Работа № 3

### Определение внутреннего объема флакона из-под духов

**Приборы и материалы:** флакон из-под духов с пробкой, весы, гири, мензурка.

**1-й способ**

**Указания по выполнению работы:**

1. Взвесить на весах флакон.

$$V_{ст} = \frac{m}{\rho_{ст}}$$

2. Найти объем стекла (плотность стекла известна)

3. Опустить в мензурку закрытый флакон и определить объем вытесненной воды, который равен внешнему объему флакона

4. Определить внутренний объем флакона  $V_{внут} = V_{внеш} - V_{ст}$

---

**2-й способ**

**Указания по выполнению работы:**

1. Определить объем закрытого флакона с помощью мензурки  $V_{внеш}$

2. Открытый флакон погрузить в мензурку, после полного заполнения водой определить объем стекла  $V_{ст}$

3. Определить внутренний объем флакона  $V_{внут} = V_{внеш} - V_{ст}$

## Работа № 4

### Определение пустого пространства теннисного шарика, заполненного кусочками алюминия

**Приборы и материалы:**

теннисный шарик, наполненный кусочками алюминия и герметически закрытый, весы, гири, мензурка.

**Указания по выполнению работы:**

1. Определить массу шарика с помощью рычажных весов.

2. Определить объем шарика с помощью мензурки.

3. Определить объем алюминия (пренебрегая массой шарика)  $V_{ал} = \frac{m}{\rho_{ал}}$
4. Найти объем пустого пространства  $V_{пуст} = V - V_{ал}$

### Работа № 5

#### Определение массы латуни (меди) и алюминия

**Приборы и материалы:** мешочек с кусочками металлов, весы, гири, мензурка.

**Указания по выполнению работы:**

1. Взвесить мешочек на рычажных весах.
2. Определить объем металлов в мешочке с помощью мензурки.
3. Определить объем каждого металла

$$m = m_1 + m_2, \quad V = V_1 + V_2$$

$$m = \rho_1 V_1 + \rho_2 V_2, \quad V_2 = V - V_1$$

$$m = \rho_1 V_1 + \rho_2 (V - V_1)$$

$$m = \rho_1 V_1 + \rho_2 V - \rho_2 V_1$$

$$m - \rho_2 V = (\rho_1 - \rho_2) V_1$$

$$V_1 = \frac{m - \rho_2 V}{\rho_1 - \rho_2}$$

4. Определить массу каждого металла

$$m_1 = \rho_1 V_1$$

$$m_2 = \rho_2 V_2.$$

### Работа № 6

#### Определение давления, создаваемого цилиндрическим телом на горизонтальную поверхность

##### 1-й способ

**Приборы и материалы:** цилиндрическое тело, весы, гири, линейка.

**Указания по выполнению работы:**

1. Определить массу тела с помощью рычажных весов.
2. Найти вес тела  $P = m \cdot g$
3. Измерить диаметр цилиндра  $d$  с помощью линейки.

$$S = \frac{\pi d^2}{4}$$

4. Определить площадь основания

5. Определить давление, оказываемое телом на горизонтальную поверхность

$$p = \frac{F}{S}, \text{ где } F = P$$

---

##### 2-й способ

**Приборы и материалы:** цилиндрическое тело, весы, гири, миллиметровая бумага.



### Указания по выполнению работы:

1. Определить массу тела с помощью рычажных весов.
2. Найти вес тела  $P = m \cdot g$
3. Поставить на миллиметровую бумагу тело, обвести контур и приблизительно найти площадь основания цилиндра.
4. Определить давление, оказываемое телом на горизонтальную поверхность

$$p = \frac{F}{S}, \text{ где } F=P$$

---

### 3-й способ

**Приборы и материалы:** цилиндрическое тело, известной плотности, полоска миллиметровой бумаги.

### Указания по выполнению работы:

1. Измерить полоской миллиметровой бумаги высоту  $h$  цилиндра и диаметр основания  $d$ .

$$S = \frac{\pi d^2}{4}, V = S \cdot h$$

2. Найти площадь основания и объем тела
3. Найти вес тела  $P = g \cdot \rho \cdot V$
4. Определить давление, оказываемое телом на горизонтальную поверхность

$$p = \frac{F}{S}, \text{ где } F=P$$

## Работа № 7

### Определение массы тела, плавающего в воде

**Приборы и материалы:** цилиндрический сосуд (пластмассовая бутылка с отрезанным верхом), линейка, тело, плавающее в воде.

### Указания по выполнению работы:

1. Отметить уровень воды в бутылке.
2. Опустить в воду тело, определить высоту подъема воды  $h$
3. Измерить диаметр  $d$  бутылки с помощью линейки.
4. Определить площадь сечения бутылки и объем вытесненной воды телом

$$S = \frac{\pi d^2}{4}, V = S \cdot h$$

5. Найти массу тела, используя условие плавания тела

$$F_A = F_{\text{м.гв}}$$

$$g \cdot \rho_0 \cdot V = m \cdot g$$

$$m = \rho_0 \cdot V$$

## Работа № 8

### Определение объема куска льда

**Приборы и материалы:** цилиндрический сосуд (пластмассовая бутылка с отрезанным верхом), линейка, кусок льда.

### Указания по выполнению работы:

1. Отметить уровень воды в бутылке.
2. Опустить в воду кусок льда, определить высоту подъема воды  $h$
3. Измерить диаметр  $d$  бутылки с помощью линейки.
4. Определить площадь сечения бутылки и объем вытесненной воды льдом

$$S = \frac{\pi d^2}{4},$$

5. Найти объем льда, используя условие плавания тела

$$F_A = F_{\text{мгж}}$$

$$g * \rho_{\text{в}} * V = g * \rho_{\text{л}} * V_{\text{л}}$$

$$V_{\text{л}} = \frac{\rho_{\text{в}} V}{\rho_{\text{л}}}$$

### Работа № 9

#### Определение плотности твердого тела

**Приборы и материалы:** сосуд с водой, твердое тело небольших размеров, стакан, весы, гири.

#### Указания по выполнению работы:

1. Определить массу стакана, доверху налитого водой  $m_1$ .
2. Определить массу тела  $m$ .
3. Отлить воду из стакана, опустить тело в стакан, долить воду доверху и определить массу стакана с водой и телом  $m_2$ .

4. Определить массу вытесненной воды телом  $m_{\text{взм}} = m_1 + m - m_2$

$$V_{\text{м}} = \frac{m_{\text{взм}}}{\rho_{\text{в}}}$$

5. Найти объем вытесненной воды, который равен объему тела

$$\rho = \frac{m}{V_{\text{м}}}$$

6. Определить плотность тела

### Работа № 10

#### Определение плотности камня

**Приборы и материалы:** стакан с водой, камень небольших размеров, динамометр, нитка.

#### Указания по выполнению работы:

1. Определить вес тела в воздухе  $P_1$ , вес тела в воде –  $P_2$

2. Найти архимедову силу  $F_A = P_1 - P_2$

$$V = \frac{F_A}{g * \rho_{\text{в}}}$$

3. Найти объем камня, используя формулу архимедовой силы

$$\rho = \frac{P_1}{g * V}$$

4. Найти плотность камня

## Задачи и вопросы

1. Если смешать по два равных объема ртути и воды, спирта и воды, то в первом случае получится удвоенный объем смеси, а во втором – меньше удвоенного объема. Почему?
2. Чем отличалось бы движение данной молекулы в воздухе от ее движения в вакууме?
3. Детские воздушные шарики обычно наполняются легким газом. Почему они уже через сутки теряют упругость, сморщиваются и перестают подниматься?
4. Чем объясняется, что пыль не спадает даже с поверхности, обращенной вниз?
5. Почему скорость диффузии с повышением температуры возрастает?
6. Для чего при складывании полированных стекол между ними кладут бумажные ленты?
7. Почему дым от костра, поднимаясь вверх, быстро перестает быть видимым, даже в безветренную погоду?
8. Почему не рекомендуется стирать окрашенные в темные цвета ткани вместе с белыми?
9. Почему чернильные, жирные и другие пятна легче удалять сразу после того, как они были оставлены, и значительно труднее сделать это впоследствии?
10. На каком явлении основано консервирование фруктов и овощей? Почему сладкий сироп приобретает со временем вкус фруктов?
11. Воздушный шарик, наполненный гелием, поднялся к потолку комнаты. Через некоторое время он опустился на пол. Почему?
12. Мотоциклист за первые 2 ч проехал 90 км, а следующие 3 ч он ехал со скоростью 50 км/ч. Какова средняя скорость мотоциклиста на всем пути? (48 км/ч)
13. Из одного пункта в другой мотоциклист двигался со скоростью 60 км/ч, обратный путь был им проделан со скоростью 10 м/с. Определите среднюю скорость мотоциклиста за все время движения. Временем остановки во втором пункте пренебречь. (44 км/ч).
14. Пешеход  $\frac{2}{3}$  времени своего движения шел со скоростью 3 км/ч. Оставшееся время – со скоростью 6 км/ч. Определите среднюю скорость пешехода. (4 км/ч).
15. Первую половину пути велосипедист ехал со скоростью в 8 раз большей, чем вторую. Средняя скорость на всем пути оказалась равной 16 км/ч. Определите скорость велосипедиста на каждой половине пути. (72 км/ч, 9 км/ч).
16. Первую четверть всего пути поезд прошел со скоростью 60 км/ч. Средняя скорость на всем пути оказалась равной 40 км/ч. С какой средней скоростью двигался поезд на оставшейся части пути? (36 км/ч)

17. Электричка длиной 150 м, движущаяся со скоростью 20 м/с, обгоняет товарный поезд длиной 450 м, движущийся со скоростью 10 м/с, по параллельному пути. Определить время, за которое электричка обгоняет товарный поезд. (1 мин).
18. Катер проходит расстояние между двумя пунктами по реке вниз по течению реки за 3 ч, обратно – за 6 ч. Сколько времени потребуется катеру, чтобы преодолеть это расстояние, двигаясь с выключенными двигателями. (12 ч).
19. Определить скорость моторной лодки в стоячей воде, если при движении по течению реки ее скорость 10 м/с, а против течения – 6 м/с. Чему равна скорость течения реки? (8 м/с, 2 м/с).
20. Моторная лодка проходит по реке расстояние между двумя пунктами (в обе стороны) за 14 часов. Чему равно это расстояние, если скорость лодки в стоячей воде 35 км/ч, а скорость течения реки – 5 км/ч? (240 м).
21. Два одинаковых ящика наполнены дробью: в одном лежит крупная дробь, в другом – мелкая. Какой из них имеет большую массу?
22. В двух одинаковых стаканах налита вода до одинаковой высоты. В первый стакан опустили однородный слиток стали массой 100 г, а во второй – слиток серебра той же массы. Одинаково ли поднимется вода в обоих стаканах?
23. Масса пустой пол-литровой бутылки равна 400 г. Каков ее наружный объем? (0,66 л).
24. Найдите емкость стеклянного сосуда, если его масса 50 г и наружный объем 37 см<sup>3</sup>. (17 см<sup>3</sup>).
25. Тщательным совместным растиранием смешали по 100 г парафина, буры и воска. Какова средняя плотность получившейся смеси, если плотность этих веществ равна соответственно 0,9 г/см<sup>3</sup>, 1,7 г/см<sup>3</sup>, 1 г/см<sup>3</sup>? (1,1 г/см<sup>3</sup>).
26. В куске кварца содержится небольшой самородок золота. Масса куска равна 100 г, а его средняя плотность 8 г/см<sup>3</sup>. Определите массу золота, содержащегося в куске кварца, если плотность кварца 2,65 г/см<sup>3</sup>, а плотность золота – 19,4 г/см<sup>3</sup>. (77,5 г/см<sup>3</sup>).
27. В чистой воде растворена кислота. Масса раствора 240 г, а его плотность 1,2 г/см<sup>3</sup>. Определите массу кислоты, содержащейся в растворе, если плотность кислоты 1,8 г/см<sup>3</sup>. Принять объем раствора равным сумме объемов его составных частей. (90 г).
28. Железная и алюминиевая детали имеют одинаковые объемы. Найдите массы этих деталей, если масса железной детали на 12,75 г больше массы алюминиевой. (19,5 г, 6,75 г).
29. Сплав состоит из олова массой 2,92 кг и свинца массой 1,13 кг. Какова плотность сплава, если считать, что объем сплава равен сумме объемов его составных частей? (8100 кг/м<sup>3</sup>).
30. Имеются два бруска: медный и алюминиевый. Объем одного из этих брусков на 50 см<sup>3</sup> больше, чем объем другого, а масса на 175 г меньше массы другого. Каковы объемы и массы брусков. (алюминий – 100 см<sup>3</sup>, 270 г, медь – 50 см<sup>3</sup>, 45 г).

- 31.** Моток медной проволоки сечением  $2 \text{ мм}^2$  имеет массу  $17,8 \text{ кг}$ . Как, не разматывая моток, определить длину проволоки? Чему она равна? ( $1 \text{ км}$ ).
- 32.** Определите плотность стекла из которого сделан куб массой  $857,5 \text{ г}$ , если площадь всей поверхности куба равна  $294 \text{ см}^2$ . ( $2,5 \text{ г/см}^3$ ).
- 33.** Какую массу имеет куб с площадью поверхности  $150 \text{ см}^2$ , если плотность вещества, из которого он изготовлен, равна  $2700 \text{ кг/м}^3$ ? ( $337,5 \text{ г}$ ).
- 34.** Почему кусок хозяйственного мыла легче разрезать крепкой ниткой, чем ножом?
- 35.** Дайте физическое обоснование пословице: "Коси коса, пока роса; роса долой и мы домой". Почему при росе косить траву легче?
- 36.** Почему при постройке электровозов не применяются легкие металлы или сплавы?
- 37.** Зачем при спуске телеги с крутой горы иногда одно колесо подвязывают веревкой так, чтобы оно не вращалось?
- 38.** Объем бензина в баке автомобиля во время поездки уменьшился на  $25 \text{ л}$ . На сколько уменьшился вес автомобиля? (на  $178 \text{ Н}$ ).
- 39.** Сосуд объемом  $20 \text{ л}$  наполнили жидкостью. Какая это может быть жидкость, если ее вес равен  $160 \text{ Н}$ ? (керосин)
- 40.** Вес медного шара объемом  $120 \text{ см}^3$  равен  $8,5 \text{ Н}$ . Сплошной этот шар или полый? (полый).
- 41.** Брусочек массой  $2 \text{ кг}$  имеет форму параллелепипеда. Лежа на одной из граней, он оказывает давление  $1 \text{ кПа}$ , лежа на другой –  $2 \text{ кПа}$ , стоя на третьей –  $4 \text{ кПа}$ . Каковы размеры бруска? ( $5 * 10 * 20 \text{ см}$ ).
- 42.** Грузовые автомобили часто имеют сзади колеса с двойными баллонами. Для чего это делается?
- 43.** Почему принцесса на горошине испытывала дискомфорт, лежа на перине, под которой были положены горошины?
- 44.** Почему человек может ходить по берегу моря, покрытому галькой, не испытывая болезненных ощущений, и не может идти по дороге, покрытой щебенкой?
- 45.** Масса одного тела в  $10$  раз больше массы другого. Площадь опоры второго тела в  $10$  раз меньше площади опоры второго. Сравните давления, оказываемые этими телами на поверхность стола. (Равны).
- 46.** Какое давление создает на фундамент кирпичная стена высотой  $10 \text{ м}$ ? ( $180 \text{ кПа}$ ).
- 47.** Цилиндр, изготовленный из алюминия, имеет высоту  $10 \text{ см}$ . Какую высоту имеет медный цилиндр такого же диаметра, если он оказывает на стол такое же давление?
- 48.** Почему вода из ванны вытекает быстрее, если в нее погружается человек?
- 49.** Ширина шлюза  $10 \text{ м}$ . Шлюз заполнен водой на глубину  $10 \text{ м}$ . С какой силой давит вода на ворота шлюза? ( $5 \text{ МН}$ ).
- 50.** В цилиндрический сосуд налиты ртуть и вода, в равных по массе количествах. Общая высота двух слоев жидкости равна  $29,2 \text{ см}$ . Вычислите давление на дно этого сосуда. ( $5440 \text{ Па}$ ).

- 51.** В цистерне, заполненной нефтью, на глубине 3 м имеется кран, площадь отверстия которого  $30 \text{ см}^2$ . С какой силой давит нефть на кран? (72 Н).
- 52.** В полный куб налита доверху вода. Во сколько раз сила давления воды на дно больше силы давления на боковую стенку? Атмосферное давление не учитывать. (В 2 раза).
- 53.** В сообщающиеся сосуды налита ртуть. В один сосуд добавили воду, высота столба которого 4 см. Какой высоты должен быть столб некоторой жидкости в другом сосуде, чтобы уровень ртути в обоих сосудах был одинаков, если плотность жидкости в 1,25 раза меньше плотности воды? (5 см).
- 54.** В сообщающиеся сосуды с ртутью долили: в один сосуд столб масла высотой 30 см, в другой сосуд столб воды высотой 20,2 см. Определить разность уровней ртути в сосудах. Плотность масла  $900 \text{ кг/м}^3$ . (5 мм).
- 55.** В сообщающиеся сосуды одинакового сечения налита вода. В один из сосудов поверх воды долили масло высотой 40 см. На сколько сантиметров изменится уровень воды в другом сосуде? Плотность масла  $800 \text{ кг/м}^3$ . (16 см).
- 56.** Льдина плавает в воде. Объем ее надводной части  $20 \text{ м}^3$ . Какой объем подводной части? ( $180 \text{ м}^3$ ).
- 57.** Кусок льда объемом  $5 \text{ дм}^3$  плавает на поверхности воды. Определить объем подводной и надводной части. ( $4,5 \text{ дм}^3$ ,  $0,5 \text{ дм}^3$ ).
- 58.** Деревянная доска плавает в воде таким образом, что под водой находится  $s$  ее объема. Какой минимальной величины груз нужно закрепить сверху на доске, чтобы она полностью погрузилась в воду? (250 кг).
- 59.** Вес тела в воде в 2 раза меньше, чем в воздухе. Какова плотность вещества тела? ( $2 \text{ г/см}^3$ ).
- 60.** Тело весит в воздухе 3 Н, в воде 1,8 Н и в жидкости неизвестной плотности 2,04 Н. Какова плотность этой неизвестной жидкости? ( $800 \text{ кг/м}^3$ ).
- 61.** Дубовый шар лежит в сосуде с водой так, что половина его находится в воде, и он касается дна. С какой силой шар давит на дно сосуда, если его вес в воздухе равен 8 Н? Плотность дуба  $800 \text{ кг/м}^3$ . (3 Н).
- 62.** Однородный шарик массой 60 г лежит на дне пустого стакана. В стакан наливают жидкость так, что объем погруженной части шарика оказывается в 6 раз меньше его общего объема. Плотность жидкости в 3 раза больше плотности материала шарика. Найдите (в мН) силу давления шарика на дно стакана. (300 мН).
- 63.** Определите наименьшую площадь плоской однородной льдины толщиной 25 см, способной удержать на воде человека массой 75 кг. Плотность льда  $900 \text{ кг/м}^3$ . ( $3 \text{ м}^2$ ).
- 64.** В сосуд с площадью дна  $200 \text{ см}^2$  опустили плавающее тело. Уровень воды поднялся на 15 см. Какова масса тела? (3 кг).
- 65.** Металлический брусок плавает в сосуде, в котором налита ртуть и поверх нее – вода. При этом в ртуть брусок погружен на  $1/4$  своей высоты, а в воду – на  $1/2$  высоты. Определите плотность металла. ( $3900 \text{ кг/м}^3$ )

66. Кусок металла в воздухе весит 7,8 Н, в воде – 6,8 Н, в жидкости А – 7 Н, а в жидкости В – 7,1 Н. Определить плотности жидкостей А и В. ( $800 \text{ кг/м}^3$ ,  $700 \text{ кг/м}^3$ ).
67. Кусок сплава из меди и цинка массой 5,16 кг в воде весит 45,6 Н. Сколько меди содержится в этом сплаве? (4,45 кг).
68. К куску железа массой 11,7 г привязан кусок пробки массой 1,2 г. При полном погружении этих тел в воду их вес равен 64 мН. Определить плотность пробки, объемом и массой нити пренебречь. ( $240 \text{ кг/м}^3$ ).
69. Цилиндр, изготовленный из неизвестного материала, плавает на границе двух несмешивающихся жидкостей. Плотность одной жидкости  $800 \text{ кг/м}^3$ , а другой  $1000 \text{ кг/м}^3$ . Определить плотность вещества цилиндра, если известно, что в нижнюю жидкость он погружен на  $2/3$  своего объема. ( $900 \text{ кг/м}^3$ ).
70. Льдина площадью  $1 \text{ м}^2$  и высотой 0,4 м плавает в воде. Какую минимальную работу надо совершить, чтобы полностью погрузить льдину в воду? (8 Дж).
71. Гвоздь забili в бревно, затем вытащили его. Одинаковую ли при этом совершили механическую работу?
72. Чтобы удалить гвоздь длиной 10 см из бревна, необходимо приложить начальную силу 2 кН. Гвоздь вытащили из бревна. Какую при этом совершили механическую работу? (100 Дж).
73. В доску толщиной 5 см забili гвоздь длиной 10 см так, что половина гвоздя прошла навывлет. Чтобы вытащить его из доски, необходимо приложить силу 1,8 кН. Гвоздь вытащили из доски. Какую при этом совершили работу? (135 Дж).
74. Канат длиной 5 м и массой 8 кг лежит на земле. Канат за один конец подняли на высоту, равную его длине. Какую при этом совершили работу? (196 м).
75. Высота плотины гидроэлектростанции 12 м. Мощность водяного потока 3 МВт. Найдите объем воды, падающей с плотины за 1 мин. ( $1500 \text{ м}^3$ ).
76. Длина медной трубы 2 м, внешний диаметр 20 см, толщина стенок 1 см. На какую высоту поднимает трубу подъемник мощностью 350 Вт за 13 с? (4,3 м).
77. Пружину растянули на 5 см за 3 с. Какую среднюю мощность при этом развивали, если для удержания пружины в растянутом состоянии требуется сила 120 Н? (1 Вт).
78. Подъемный кран поднял со дна озера стальной слиток массой 3,4 т. Сколько времени длился подъем, если глубина озера 6,1 м, а кран развивал мощность 2 кВт? (1,5 мин).
79. Какую работу надо совершить, чтобы из колодца глубиной 10 м поднять ведро с водой массой 8 кг на тросе? Масса троса 4 кг. (1000 Дж).
80. На поверхности воды плавает толстая доска. В каком случае придется совершить большую работу: поднимая доску настолько, чтобы ее нижняя сторона касалась воды, или, погружая ее настолько, чтобы доска погрузилась в воду полностью? Плотность древесины  $500 \text{ кг/м}^3$ . (одинакова).

- 81.** В озере плавает плоская льдина. В каком случае придется совершить большую работу: поднимая льдину настолько, чтобы ее нижняя сторона касалась воды, или, погружая ее настолько, чтобы льдина погрузилась в воду полностью? Во сколько раз одна работа больше другой? ( в первом случае работа в 81 раз больше).
- 82.** В воде с глубины 5 м поднимают до поверхности камень объемом  $0,6 \text{ м}^3$ . Плотность камня  $2500 \text{ кг/м}^3$ . Найти работу по подъему камня. (45 кДж).
- 83.** Почему ручку располагают у края двери?
- 84.** Когда палку держат в руках за концы, то ее трудно переломать. Если же середину палки положить на подставку, то переломить палку легче. Почему?
- 85.** Железный лом весом  $100 \text{ Н}$  лежит на земле. Какое усилие надо употребить, чтобы приподнять один из его концов? ( $50 \text{ Н}$ ).
- 86.** Мальчик, сев на один конец доски, положенной на бревно, качается на ней. Чем уравнивается сила тяжести мальчика?
- 87.** Почему посредством рычажных весов нельзя убедиться в том, что сила тяжести изменяется с переходом от экватора к полюсам?
- 88.** На рычаге уравновешены две гири из одинакового материала, но одна гиря в два раз тяжелее другой. Изменится ли равновесие рычага, если гири погрузить в воду?
- 89.** Как известно, неподвижный блок выигрыша в силе не дает. Однако при проверке динамометром оказывается, что сила, удерживающая груз на неподвижном блоке, немного меньше силы тяжести груза, а при равномерном подъеме больше ее. Чем это объясняется?
- 90.** Водителю необходимо переехать на автомобиле лужу с илистым дном. Он решил разогнать автомобиль и на большой скорости преодолеть ее. Правильно ли он поступил?
- 91.** Какой ветер, зимний или летний, при одной и той же скорости обладает большей мощностью?
- 92.** Автомобиль проехал половину пути со скоростью  $60 \text{ км/ч}$ , половину оставшегося времени он ехал со скоростью  $15 \text{ км/ч}$ , а последний участок со скоростью  $15 \text{ км/ч}$ . Какова средняя скорость на всем пути? ( $40 \text{ км/ч}$ ).
- 93.** Велосипедист половину времени всего движения ехал со скоростью  $20 \text{ км/ч}$ , половину оставшегося пути со скоростью  $12 \text{ км/ч}$ , а последний участок – шел со скоростью  $6 \text{ км/ч}$ . Какова средняя скорость на всем пути? ( $14 \text{ км/ч}$ ).
- 94.** Два приятеля должны как можно скорее добраться из одного поселка в другой. За сколько времени им удастся это сделать, если у них есть один велосипед на двоих? Скорость езды каждого из приятелей на велосипеде  $20 \text{ км/ч}$ , скорость ходьбы  $6 \text{ км/ч}$ , а расстояние между поселками  $40 \text{ км}$ . Ехать вдвоем на велосипеде нельзя. (4 ч 20 мин).



### Учебно-методическая литература

1. Генденштейн Л.Э., Гельфгат И.М., Кирик Л.И. Задачи по физике. 7 класс. – М.: Илекса, Харьков "Гимназия", 2002.
2. Лукашик В.И. Сборник задач по физике. 7-9 кл. – М.: Просвещение, 2005.
3. Лукашик В.И. Физическая олимпиада. – М.: Просвещение, 1987.
4. Мосейчук В.А. <http://festival.1september.ru/authors/101-331-969>
5. Низамов И.М. Задачи по физике с техническим содержанием.
6. Перельман Я.И. Занимательная физика. Книга 1. – Уфа: Слово, 1993
7. Перельман Я.И. Занимательная физика. Книга 2. – Уфа: Слово, 1993
8. Перельман Я.И. Занимательные задачи и опыты. – Минск: Беларусь, 1994.
9. Степанова Г.Н. Сборник вопросов и задач по физике. 7-8 классы. – СПб.: СпецЛит, 2000.
10. Тульчинский М.Е. Качественные задачи по физике. 6-7 классы. - М.: Просвещение, 1976.