

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и молодежной политики Свердловской области**

**Администрация городского округа Красноуральск**

**МБОУ СОШ № 1**

Утверждаю

Директор МБОУ СОШ №1

Волкова Н.В.

Приказ № 122 от «31» августа 2023 г

**Внеурочная развивающая программа  
«Физика в задачах и экспериментах»**

**г. Красноуральск  
2023 год**

## Пояснительная записка

Программа реализуется в 7 классе и рассчитана на 1 час в неделю (34 часа в год). В данной программе ставится задача не расширения изучаемого материала, а общего развития школьников. Для этого 30% всего времени отводится на экспериментальные задания, проводимые школьниками самостоятельно.

В предлагаемой программе подобраны качественные и расчетные задачи повышенной степени сложности по основным темам традиционного курса физики 7-го класса.

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

Систематически выполняя экспериментальные задания, 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 программы:

- 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 учащихся умений и навыков по использованию в экспериментальных работах простейших приборов и приспособлений.
- расширение "круга общения" учащихся с физическими приборами с помощью проводимых исследовательских работ, сделать процесс формирования экспериментальных навыков более эффективным.

В процессе изучения программы ставятся и решаются следующие задачи:

- развитие логического мышления учащегося.
- формирование у школьников умений самостоятельно применять знания.
- развитие творческих способностей.
- умение применять различные способы решения одной и той же задачи.
- проводить анализ полученного решения, ответа
- воспитывать умение работать в паре, в группе

Программа посвящена так же обучению различным методам решения задач. Это актуально в начале изучения базового курса физики, т.к. учащиеся всегда испытывают трудности при выполнении данных учебных заданий.

Предлагаемая программа содержит задачи по всем разделам, которые обеспечат более осознанное восприятие учебного материала. Творческие задания позволяют решать поставленные задачи и вызвать интерес у обучаемых. Включенные в программу задания позволяют повышать образовательный уровень всех учащихся, так как каждый сможет работать в зоне своего ближайшего развития (все задания дифференцированы по степени сложности).

### Методы обучения

Используются эвристические методы обучения:

- Метод исследований (сравнение аналогий, классификации и др.)
- Метод гипотез.
- Метод прогнозирования.
- Метод ошибок.
- Метод самоорганизации обучения.
- Метод взаимообучения.
- Метод самооценки.

Эти методы в наибольшей степени должны обеспечить развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, самостоятельности в приобретении знаний, при выполнении творческих заданий. Учитель выступает в роли организатора, консультанта, эксперта.

Чтобы оценить достижения учащегося в процессе изучения будут проведены 2 контрольные работы.

В процессе работы по изучению данного курса учащиеся овладевают:

- умениями анализировать, приводить в систему ранее полученные знания, использование различных подходов к решению задачи и выполнению экспериментальной задачи.
- элементами исследовательских процедур при решении практических задач, экспериментальных и творческих заданий.
- умениями работать индивидуально, в паре, в группе.

#### **Основные формы организации учебных занятий.**

В соответствии с целями программы, ее содержанием и методами обучения наиболее оптимальной формой занятия является самостоятельная практическая работа. Могут использоваться также следующие формы работы:

- консультация с учителем.
- работа в малых группах (2-3 человека).
- защита творческих заданий

#### **Методическое обеспечение**

При работе по данной программе учитель использует разнообразные приемы и методы: рассказ и беседа учителя, демонстрационный эксперимент, позволяющий шире осветить теоретический материал по тому или иному разделу физики. Для активизации учащихся используются:

- выступления школьников,
- подробное объяснение примеров решения задач,
- коллективная постановка экспериментальных задач,
- индивидуальная и коллективная работа по составлению задач,
- конкурс на составление лучшей задачи.

При подборе задач необходимо использовать задачи разнообразных видов, в том числе и экспериментальных, поэтому программой предусмотрено выполнение лабораторных работ. Основным при этом является развитие интереса учащихся к решению задач, формирование познавательной деятельности через решение задач. В итоге школьники должны уметь классифицировать предложенную задачу, составлять простейшие задачи, последовательно выполнять и комментировать этапы решения задач средней сложности.

## Поурочное планирование курса

№ УРОКА	ЧАСЫ	Дата		ТЕМА УРОКА
		план	факт	
1.	1			Вводное занятие «Цели и задачи элективного курса физики»
2.	1			Физические величины. Измерение физических величин. Точность и погрешности их измерений.
3.	1			Определение цены деления приборов и измерение физических величин.
4.	1			Экспериментальная работа № 1. "Измерение длины проволоки"
5.	1			Экспериментальная работа № 2. "Определение толщины алюминиевой пластины прямоугольной формы"
6.	1			Решение качественных задач на строение вещества и диффузию (1–11)
7.	1			Решение задач на среднюю скорость (12–16)
8.	1			Решение задач на механическое движение (17–20)
9.	1			Экспериментальная работа № 3 "Определение внутреннего объема из-под духов"
10.	1			Решение задач на плотность (21–25)
11.	1			Решение задач на плотность (26–29)
12.	1			Экспериментальная работа № 4 "Определение пустого пространства теннисного шарика, заполненного кусочками алюминия"
13.	1			Решение задач на массу и плотность (30–33)
14.	1			Экспериментальная работа № 5 "Определение массы латуни(меди) и алюминия в капроновом мешочке"
15.	1			Решение задач на силу (34–40)
16.	1			Решение задач на давление твердых тел (41-47)
17.	1			Экспериментальная работа № 6 "Определение давления, создаваемого цилиндрическим телом на горизонтальную поверхность"
18.	1			Решение задач на давление в жидкостях (48–51)
19.	1			Решение задач на давление в жидкостях, на сообщающиеся сосуды (52–55)
20.	1			Решение задач на архимедову силу (56–58)
21.	1			Решение задач архимедову силу (59–62)
22.	1			Решение задач на плавание тел (63–65)
23.	1			Экспериментальная работа № 7 "Определение массы тела, плавающего в воде"
24.	1			Экспериментальная работа № 8 "Определение объема куска льда"
25.	1			Экспериментальная работа № 9 "Определение плотности твердого тела"
26.	1			Решение задач на архимедову силу (66–69)

27.	1			Экспериментальная работа № 10 "Определение плотности камня"
28.	1			Анализ и разбор задач ДКР и РТ
29.	1			Решение задач на работу переменной силы (70–74)
30.	1			Решение задач на мощность (75–78)
31.	1			Решение задач на работу (79–82)
32.	1			Решение качественных задач на простые механизмы (83–91)
33.	1			Решение задач по темам 7-го класса (92–94)
34.	1			Повторительно-обобщающий урок

## Задачи

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  $37 \text{ см}^3$ . ( $17 \text{ см}^3$ ).
25. Тщательным совместным растиранием смешали по 100 г парафина, буры и воска. Какова средняя плотность получившейся смеси, если плотность этих веществ равна соответственно  $0,9 \text{ г/см}^3$ ,  $1,7 \text{ г/см}^3$ ,  $1 \text{ г/см}^3$ ? ( $1,1 \text{ г/см}^3$ ).
26. В куске кварца содержится небольшой самородок золота. Масса куска равна 100 г, а его средняя плотность  $8 \text{ г/см}^3$ . Определите массу золота, содержащегося в куске кварца, если плотность кварца  $2,65 \text{ г/см}^3$ , а плотность золота –  $19,4 \text{ г/см}^3$ . ( $77,5 \text{ г/см}^3$ ).
27. В чистой воде растворена кислота. Масса раствора 240 г, а его плотность  $1,2 \text{ г/см}^3$ . Определите массу кислоты, содержащейся в растворе, если плотность кислоты  $1,8 \text{ г/см}^3$ . 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? ( $8100 \text{ кг/м}^3$ ).
30. Имеются два бруска: медный и алюминиевый. Объем одного из этих брусков на  $50 \text{ см}^3$  больше, чем объем другого, а масса на 175 г меньше массы другого. Каковы объемы и массы брусков. (алюминий –  $100 \text{ см}^3$ , 270 г, медь –  $50 \text{ см}^3$ , 45 г).
31. Моток медной проволоки сечением  $2 \text{ мм}^2$  имеет массу 17,8 кг. Как, не разматывая моток, определить длину проволоки? Чему она равна? (1 км).
32. Определите плотность стекла из которого сделан куб массой 857,5 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 л. На сколько уменьшился вес автомобиля? (на 178 Н).
39. Сосуд объемом 20 л наполнили жидкостью. Какая это может быть жидкость, если ее вес равен 160 Н? (керосин)
40. Вес медного шара объемом  $120 \text{ см}^3$  равен 8,5 Н. Сплошной этот шар или полый? (полый).
41. Брусек массой 2 кг имеет форму параллелепипеда. Лежа на одной из граней, он оказывает давление 1 кПа, лежа на другой – 2 кПа, стоя на третьей – 4 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 м? (180 кПа).
47. Цилиндр, изготовленный из алюминия, имеет высоту 10 см. Какую высоту имеет медный цилиндр такого же диаметра, если он оказывает на стол такое же давление? (?3 см).
48. Почему вода из ванны вытекает быстрее, если в нее погружается человек?
49. Ширина шлюза 10 м. Шлюз заполнен водой на глубину 10 м. С какой силой давит вода на ворота шлюза? (5 МН).
50. В цилиндрический сосуд налиты ртуть и вода, в равных по массе количествах. Общая высота двух слоев жидкости равна 29,2 см. Вычислите давление на дно этого сосуда. (5440 Па).
51. В цистерне, заполненной нефтью, на глубине 3 м имеется кран, площадь отверстия которого 30 см<sup>2</sup>. 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 кг/м<sup>3</sup>. (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 кг/м<sup>3</sup>. (16 см).
56. Лыдина плавает в воде. Объем ее надводной части 20 м<sup>3</sup>. Какой объем подводной части? (180 м<sup>3</sup>).
57. Кусок льда объемом 5 дм<sup>3</sup> плавает на поверхности воды. Определить объем подводной и надводной части. (4,5 дм<sup>3</sup>, 0,5 дм<sup>3</sup>).
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 г/см<sup>3</sup>).
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 кг/м<sup>3</sup>).
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 кг/м<sup>3</sup>. (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 удерживать на воде человека массой 75 кг. Плотность льда 900 кг/м<sup>3</sup>. (3 м<sup>2</sup>).
64. В сосуд с площадью дна 200 см<sup>2</sup> 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 сверх нее – вода. При этом в ртуть брусок погружен на 1/4 своей высоты, а в воду – на 1/2 высоты. Определите плотность металла. (3900 кг/м<sup>3</sup>).
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 кг/м<sup>3</sup>, 700 кг/м<sup>3</sup>).
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. Лыдина площадью  $1 \text{ м}^2$  и высотой 0,4 м плавает в воде. Какую минимальную работу надо совершить, чтобы полностью погрузить лыдину 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 лыдина. В каком случае придется совершить большую работу: поднимая лыдину настолько, чтобы ее нижняя сторона касалась воды, или, погружая ее настолько, чтобы лыдина 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 Н лежит на земле. Какое усилие надо употребить, чтобы приподнять один из его концов? (50 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 км/ч, половину оставшегося времени он ехал со скоростью 15 км/ч, а последний участок со скоростью 15 км/ч. Какова средняя скорость на всем пути? (40 км/ч).
93. Велосипедист половину времени всего движения ехал со скоростью 20 км/ч, половину оставшегося пути со скоростью 12 км/ч, а последний участок – шел со скоростью 6 км/ч. Какова средняя скорость на всем пути? (14 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 км/ч, скорость ходьбы 6 км/ч, а расстояние между поселками 40 км. Ехать вдвоем на велосипеде нельзя. (4 ч 20 мин).

## Экспериментальные работы

### Экспериментальная работа № 1. " Измерение длины проволоки"

#### СПОСОБ 1.

##### Оборудование:

- моток тонкой медной проволоки, который нельзя размотать,
- весы, гири,
- карандаш, линейка,
- образец проволоки 15-20 см.

##### Методические указания.

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

## СПОСОБ 2.

### Оборудование:

- моток тонкой медной проволоки,
- весы, гири,
- образец проволоки,
- полоска миллиметровой бумаги, карандаш.

### Методические указания.

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

## СПОСОБ 3.

### Оборудование:

- моток тонкой медной проволоки,
- весы, гири,
- образец проволоки,
- штангенциркуль или микрометр.

### Методические указания.

Диаметр проволоки определяется с помощью штангенциркуля или микрометра.

## Экспериментальная работа № 2. " Определение толщины алюминиевой пластины прямоугольной формы".

### Оборудование:

- весы, гири,
- линейка,
- алюминиевая пластина с известной плотностью.

### Методические указания.

1. Определить массу пластины на весах

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

2. Найти объем пластины

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

4. Определить толщину пластины  $h = \frac{V}{S}$

### Экспериментальная работа № 3. " Определение внутреннего объема флакона из-под духов".

#### Оборудование:

- флакон из-под духов с пробкой,
- весы, гири,
- мензурка.

#### СПОСОБ 1.

##### Методические указания.

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  $V_{внут} = V_{внеш} - V_{ст}$

---

#### СПОСОБ 2.

##### Методические указания.

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  $V_{внут} = V_{внеш} - V_{ст}$

### Экспериментальная работа № 4. " Определение пустого пространства теннисного шарика, заполненного кусочками алюминия".

#### Оборудование:

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

##### Методические указания.

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  $V_{пуст} = V - V_{ал}$

**Экспериментальная работа № 5.**  
**" Определение массы латуни (меди) и алюминия**  
**в капроновом мешочке, не раскрывая его".**

**Оборудование:**

- мешочек с кусочками металлов,
- весы, гири,
- мензурка.

**Методические указания.**

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

$$m_1 = \rho_1 V_1$$

$$m_2 = \rho_2 V_2$$

**Экспериментальная работа № 6.**  
**" Определение давления, создаваемого цилиндрическим телом на горизонтальную поверхность".**

**СПОСОБ 1.**

**Оборудование:**

- цилиндрическое тело,
- весы, гири,
- линейка.

**Методические указания.**

1. Определить массу тела с помощью рычажных весов.

2. Найти вес тела  $P = m \cdot g$

3. Измерить диаметр цилиндра  $d$  с помощью линейки.

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

5. Определить давление, оказываемое телом на горизонтальную поверхность  $P = \frac{F}{S}$ , где  $F=P$

---

**СПОСОБ 2.**

**Оборудование:**

- цилиндрическое тело,
- весы, гири,
- миллиметровая бумага.

**Методические указания.**

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  $P = \frac{F}{S}$ , где  $F=P$

---

### СПОСОБ 3.

#### Оборудование:

- цилиндрическое тело, известной плотности,
- полоска миллиметровой бумаги.

#### Методические указания.

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

2. Найти площадь основания и объем тела  $S = \frac{\pi d^2}{4}$ ,  $V = S \cdot h$

3. Найти вес тела  $P = g \cdot \rho \cdot V$

4. Определить давление, оказываемое телом на горизонтальную поверхность  $p = \frac{F}{S}$ , где  $F=P$

### Экспериментальная работа № 7. " Определение массы тела, плавающего в воде".

#### Оборудование:

- цилиндрический сосуд (пластмассовая бутылка с отрезанным верхом),
- линейка,
- тело, плавающее в воде.

#### Методические указания.

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

$$F_A = F_{\text{м.т.т}}$$

$$g \cdot \rho_e \cdot V = m \cdot g$$

$$m = \rho_e \cdot V$$

## Экспериментальная работа № 8. " Определение объема куска льда".

### Оборудование:

- цилиндрический сосуд (пластмассовая бутылка с отрезанным верхом),
- линейка,
- кусок льда.

### Методические указания.

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

$$F_A = F_{\text{тяж}}$$

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

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

## Экспериментальная работа № 9. " Определение плотности твердого тела".

### Оборудование:

- сосуд с водой,
- твердое тело небольших размеров,
- стакан,
- весы, гири.

### Методические указания.

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  $m_{\text{выт}} = m_1 + m - m_2$

5. Найти объем вытесненной воды, который равен объему тела  $V_m = \frac{m_{\text{взм}}}{\rho_{\text{в}}}$

6. Определить плотность тела  $\rho = \frac{m}{V_m}$

## Экспериментальная работа № 10. " Определение плотности камня".

### Оборудование:

- стакан с водой,
- камень небольших размеров,
- динамометр,
- нитка.

### Методические указания.

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

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

3. Найти объем камня, используя формулу архимедовой силы  $V = \frac{F_A}{g * \rho_{\text{в}}}$

4. Найти плотность камня  $\rho = \frac{P_1}{g * V}$

### ЛИТЕРАТУРА

1. Г.Н. Степанова "Сборник вопросов и задач по физике, 7-8", - С-Пб., "СпецЛит", 2000.
2. В.И. Лукашик "Физическая олимпиада", - М., "Просвещение", 1987.
3. Л.Э. Генденштейн, И.М. Гельфгат, Л.И. Кирик "Задачи по физике, 7 класс", - М., "Илекса", Харьков "Гимназия", 2002.
4. М.Е. Тульчинский "Качественные задачи по физике 6-7 класс", - М., "Просвещение", 1976.