


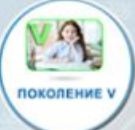



# МЕТОДИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

<http://www.Lbz.ru>

 **ИЗДАТЕЛЬСТВО**  
**БИНОМ**  
Лаборатория знаний

 **КАТАЛОГ**  **ИНТЕРНЕТ-ГАЗЕТА**  **ПОКОЛЕНИЕ V**  **абрис**  
Творческий дом  
ОПТОВЫЕ ПРОДАЖИ

+7 (495) 181-53-44  
ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 1  
[binom@lbz.ru](mailto:binom@lbz.ru)

Поиск по сайту

[Главная](#) [Документы](#) [УМК БИНОМ](#) [Авторские мастерские](#) [Вебинары](#) [Конкурсы](#) [Форумы](#) [Контакты](#) [Как купить](#)

## Каталог

 [Поиск книг](#)

### Новинки

#### Информатика

- + Начальная школа
- + Основная школа
- + Средняя школа. Базовый уровень
- + Средняя школа. Баз. и угл. уровень
- + Средняя школа. Углубленный уровень

[Пособия к УМК](#)

[Практикум к УМК](#)

#### Технология

- + Основная школа

#### Физика

- + Основная школа
- + Средняя школа. Базовый уровень
- + Средняя школа. Баз. и угл. уровень

[Пособия к УМК](#)

#### Математика

- + Основная школа
- + Средняя школа. Базовый уровень
- + Средняя школа. Углубленный уровень

[Пособия к УМК](#)

#### Химия

- + Основная школа

#### Биология

- + Основная школа

[Пособия к УМК](#)

#### Естествознание

- + Средняя школа. Базовый уровень

#### Учебная литература для школ

[Программы и планирование. ФГОС](#)

## Издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний»

 **Готовятся к изданию**  **Госзакупки**  
**КонсультантПлюс**  **Вебинары:**  
**анонс, записи**



**Внимание, анонс!!!**

**Внимание! Вышли новые книги редакции "Поколение V"!** Для ознакомления с учебными изданиями, вышедшими из печати, перейдите в раздел [новинки](#). Все издания редакции смотрите в [Каталоге](#). Купить учебные пособия вы можете в торговом доме «Абрис».

**14 марта 2017 в 10.00** состоится **вебинар** по УМК Технология для 5-8 классов. Ссылка для участия: <https://events.webinar.ru/event/297611>

**14 марта 2017 в 14.00** состоится **вебинар** по УМК Информатика для 5-6 авторов Босовой Л.Л., Босовой А.Б. Ссылка для участия: <https://events.webinar.ru/event/297737>

**15 марта 2017 в 14.00** состоится **вебинар** по УМК "Физика" для 7-9 и 10-11 классов. Ссылка для участия: <https://events.webinar.ru/event/297753>

**17 марта 2017 в 12.00** состоится **вебинар** по УМК Технология для 5-8 классов. Ссылка для участия: <https://events.webinar.ru/event/297771>

**Опубликован** анонс вебинаров на март 2017. Эту информацию, а также ссылки на записи прошедших вебинаров, смотрите в разделе [Вебинары](#).

**Опубликован** совместный [ПРЕСС-РЕЛИЗ](#) Издательства «БИНОМ. Лаборатория знаний» и Института системно-деятельностной педагогики Л.Г. Петерсон

**Внимание, конкурс!** Издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний» проводит конкурс методических разработок «Урок информатики: углубленный уровень» [Подробнее](#)



# Концепция содержания физического образования

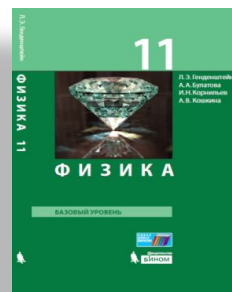
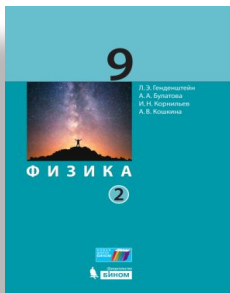
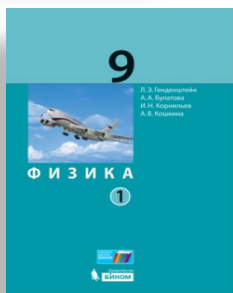
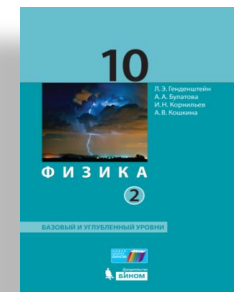
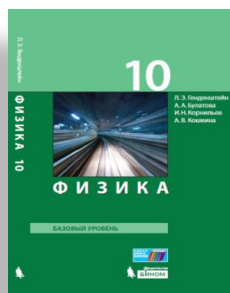
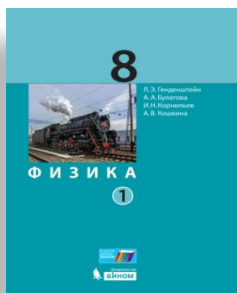
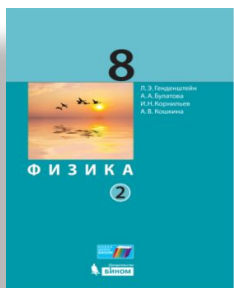
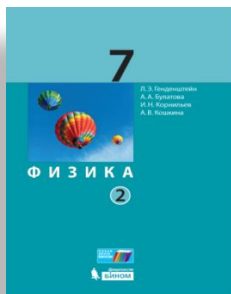
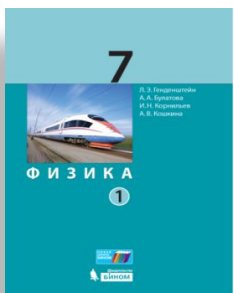
Обновление программ и УМК по физике должно обеспечить реализацию деятельностного подхода к изучению предмета, что может быть осуществлено путём

- усиления прикладного характера учебного материала,
- расширения доли ученического эксперимента,
- переориентации учебного процесса на применение знаний в контексте жизненных ситуаций,
- увеличения доли заданий на объяснение и доказательство в аппарате учебника,
- создания дидактических материалов, содержащих не только традиционные количественные задачи, но и задания, требующие дать пояснения, научить ставить вопросы, доказать и обосновать свою точку зрения, применить знания к решению проблем

# УМК по физике авторского коллектива Л.Э. Генденштейна, А.А. Булатовой, И.Н.Корнильева, А.В. Кошкиной под ред. В.А. Орлова

## Состав УМК

- Учебники
- Электронные формы учебников
- Методические пособия (включают примерную рабочую программу)
- Тетради для лабораторных работ
- Тетради для самостоятельных и контрольных работ



ИЗДАТЕЛЬСТВО  
**БИНОМ**

# Постоянные рубрики

*Уважаемые ученики!*

В работе с книгой вам помогут навигационные значки:



— вопросы и задания в тексте параграфа;



— поставим опыт;



— домашняя лаборатория;



— что мы узнали;



— хочешь узнать больше.

## **Учебник нового поколения должен быть**

- ❖ обеспечивающим оптимальные условия для самообразовательной работы;
- ❖ ориентированным на самостоятельную экспериментальную деятельность учащихся;
- ❖ иметь научный подход в изложении;
- ❖ иметь яркие иллюстрации и увлекательное содержание.
- ❖ дифференцированным и обучающим;

# Учебники переработаны по примерной основной образовательной программе ООО

- ❖ Реализация межпредметных связей в обучении.
- ❖ Направленность на формирование метапредметных умений и навыков.
- ❖ Ориентация на системность восприятия и усвоения учебного материала.
- ❖ Развитие творческих способностей учащихся, формирование эстетического вкуса средствами предмета.
- ❖ Формирование навыков самостоятельной деятельности учащихся.
- ❖ Методологическая основа - системно-деятельностный подход.

# Будем изучать физику вместе

Учебники реализуют *системно-деятельностный* подход к изучению физики.

- Каждый параграф учебника — основа *сценария урока*, построенного в *диалоговой* форме. Это позволяет ученикам стать *активными* участниками процесса обучения.
- *Вопросы и задания органично включены в тексты параграфов*. Благодаря этому теоретические сведения постигаются учениками в *деятельности*, а не заучиваются.
- Учебники учат школьников *решать* задачи, вместо того, чтобы *показывать* примеры решений. В конце учебников приведены «*Полезные советы*», а также «*Ответы и решения*».
- Постоянная рубрика «*Ставим и решаем задачи*» учит школьников не только *решать* задачи, но и *ставить* их. В ней предлагается вместе преобразовывать трудные задачи в систему более простых.

- Приведены основные сведения о *погрешностях измерений* при проведении лабораторных работ. Приведены все типы лабораторных работ, рекомендованные примерной программой.
- Учебники содержат *олимпиадные задачи*, распределённые по учебным темам.
- Предложены доступные большинству учащихся *задания для проектно-исследовательской деятельности*. Приведены также *рекомендации по оформлению* проектной или исследовательской работы.
- В УМК, ядром которого является данный учебник, входят *дополнительные материалы*: электронная форма учебника, тетради на печатной основе для лабораторных работ, контрольных работ, для проектно-исследовательской деятельности и т.п.
- Во второй части учебника 9-го класса приведены *материалы для повторения*, необходимые для успешной подготовки учеников к экзамену по всему курсу физики основной школы.



# Особенности учебников по физике 7-9 класс

- ❖ Доступные и увлекательные
- ❖ Уровневые задания (базового, повышенного, высокого уровней)
- ❖ Основная часть материала состоит из опытов, экспериментов, наблюдений.
- ❖ Опыты представлены с иллюстрациями и дополнены вопросами и заданиями.
- ❖ Материал параграфа в основном рассчитан на 2 часа
- ❖ Представлены все виды лабораторных работ

# 7 класс

- Физика и физические методы изучения природы
- Строение вещества
- Движение и взаимодействие тел
- Давление. Закон Архимеда и плавание тел
- Работа и энергия

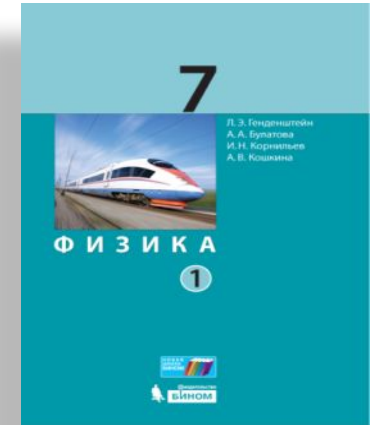
Лабораторные работы

Задания для проектно-исследовательской деятельности

Олимпиадные задачи

Полезные советы

Ответы и решения



# 8 класс

- Тепловые явления
- Электрические явления
- Электромагнитные явления
- Оптические явления

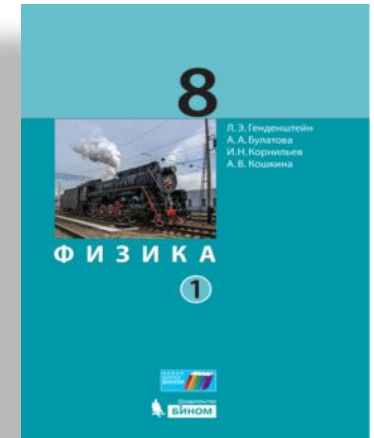
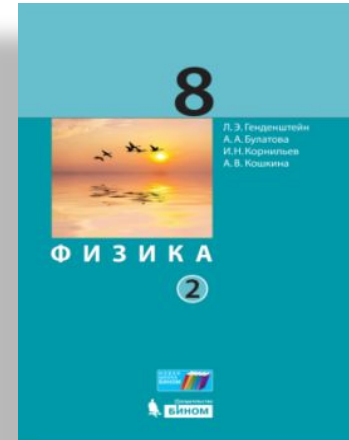
Лабораторные работы

Задания для проектно-исследовательской деятельности

Олимпиадные задачи

Полезные советы

Ответы и решения



## 9 класс

### МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- Кинематика
- Динамика
- Законы сохранения в механике
- Механические колебания и волны

### КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

- Строение атома и атомные спектры
- Атомное ядро и ядерная энергетика

### СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ

### МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ (7-8 классы: теория, задачи, лабораторный практикум)

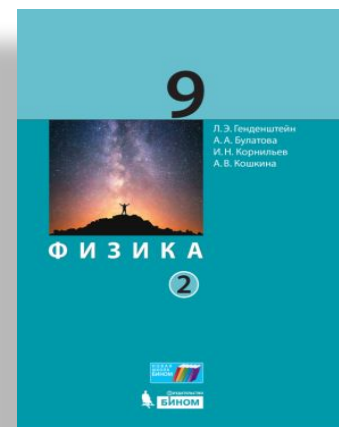
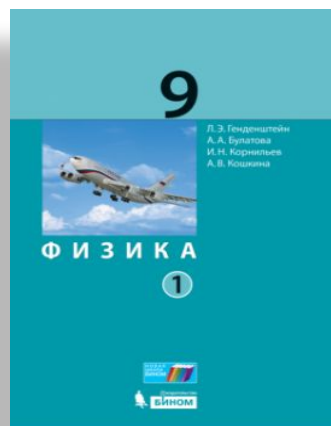
Лабораторные работы

Задания для проектно-исследовательской деятельности

Олимпиадные задачи

Полезные советы

Ответы и решения



# Примерная рабочая программа

- Пояснительная записка
- Содержание учебного предмета
- Поурочное и тематическое планирование на освоение материала на 2 и 3 часа в неделю (для основной школы )
- Поурочное планирование на освоение материала для старшей школы от 2 до 5 часов в неделю (базовый и углублённый уровни)
- Поурочное планирование на освоение материала для старшей школы на 1-2 часа в неделю.
- <http://metodist.lbz.ru/>
- <http://lbz.ru/>

## **Ученик организует разнообразную работу с текстом , что позволяет сформировать следующие умения**

- ❖ извлекать информацию
- ❖ перерабатывать, систематизировать
- ❖ пересказывать (подробно, выборочно)
- ❖ работать со схемами , графиками , рисунками, иллюстрациями
- ❖ ставить и решать вопросы к различным заданиям

# Овладение всеми видами деятельности

- ❖ адекватное понимание устной и письменной информации
- ❖ владение разными видами работы с текстом  
(поисковый, просмотровой, ознакомительный, изучающий)
- ❖ способность извлекать информацию из различных источников (интернет-ресурсы, СМИ, справочники, электронные носители)
- ❖ умение вести самостоятельный поиск информации, преобразование, сохранение и передача
- ❖ умение сопоставлять и сравнивать
- ❖ развивать речь (думать, рассуждать, интересоваться окружающим миром, анализировать и оценивать)
- ❖ вести диалог, вступать в дискуссии, отстаивать свою точку зрения

# Межпредметные связи при изучении физики

- **С математикой** выполнение расчетных заданий и построение графиков
- **химией** изучением химических свойств различных веществ
- **технологией** изучение принципов работы машин и механизмов, изучение современных технологий
- **историей и искусством** различные открытия в области оптики
- **русским языком и литературой** развитие речи и работа с текстом.



# Межпредметные связи при изучении физики

## Повышенный уровень

19. Какие физические явления можно наблюдать на картине А. К. Саврасова «Грачи прилетели» (рис. 1.6)?
20. Какие физические явления отражены в следующих стихотворных строках? Какие русские поэты их написали?

Апрельский дождь прошёл впервые,  
Но ветер облака унёс,  
Оставив капли огневые  
На голых веточках берёз.

\* \* \*

Ещё в полях белеет снег,  
А воды уж весной шумят —  
Бегут и будят сонный брег,  
Бегут, и блещут, и гласят...



Рис. 1.6

21. Подберите пословицы, поговорки, загадки, в которых говорится об оптических явлениях.
22. Какими основными физическими явлениями сопровождаются: ледоход на реке; старт автомобиля; хоккейный матч?
23. Расположите в таблице в тетради следующие физические явления: раскаты грома, взлёт ракеты, мерцание звёзд, кипение воды, лай собаки, трель звонка, сияние Солнца, разряд молнии, таяние льда, течение реки, взаимодействие магнитов, электрический ток в проводах, поворот стрелки компаса.

Механические явления	
Тепловые явления	
Звуковые явления	
Электрические явления	
Магнитные явления	
Оптические явления	

# Современные варианты представления текста

Текст + слово

Текст + модель

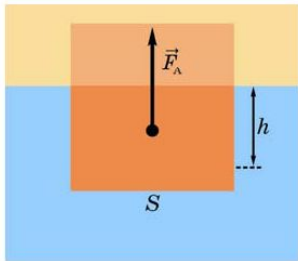


Рис. 22.3. К расчету силы Архимеда, действующей на плавающий брусок.

**ТЕКСТ**

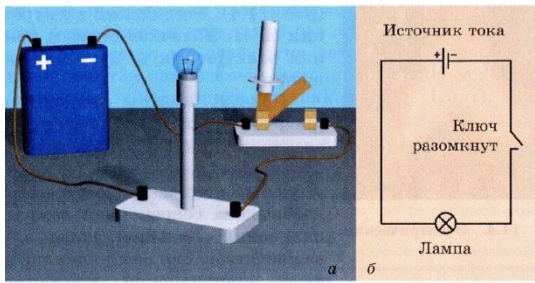
Текст + таблица

А	Б	В

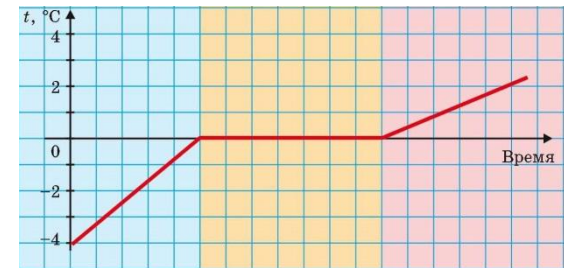
- А. Измерение температуры тела термометром.
- Б. Высушивание белья над радиатором отопления.
- В. Выжигание с помощью линзы в солнечный день.

- 1. Излучение.
- 2. Теплопроводность.
- 3. Конвекция.

Текст + схема



Текст + график



# Изучение темы начинается с постановки опыта, эксперимента, наблюдения

## Теплопроводность

Обнимите ладонью стакан горячего чая: ваша рука начнёт нагреваться, а чай будет остывать быстрее. Этот опыт показывает, что

при *контакте* двух тел разной температуры между ними происходит теплопередача. Этот вид теплопередачи называют *теплопроводностью*.

Теплопроводность обусловлена тем, что молекулы более горячего тела, сталкиваясь с молекулами более холодного тела, передают им энергию.

## Поставим опыт

На рисунке 1.3 изображён опыт, иллюстрирующий теплопередачу внутри тела. При нагревании стального и медного стержней прикреплённые к ним воском монеты отпадают вследствие нагревания. От медного стержня монеты отпадают раньше, чем от стального — это означает, что медь лучше проводит тепло, чем сталь.



# Диалоговая форма

При теплопередаче внутренняя энергия всегда переходит от *горячего* (более нагретого) тела к *холодному* (менее нагретому). Степень нагретости тела характеризует *температура*. Следовательно,

при теплопередаче внутренняя энергия всегда переходит от тела с *большой* температурой к телу с *меньшей* температурой.

Теплопередача между телами с разной температурой продолжается до тех пор, пока их температуры не станут *равными*, то есть пока тела не придут в состояние *теплового равновесия*.

Температуру измеряют *термометрами*<sup>1)</sup> (рис. 1.2).

5. На каком свойстве жидкости основано действие термометров, изображённых на рисунке?
6. Почему для измерения температуры тела необходимо, чтобы термометр некоторое время соприкасался с этим телом?

Температуру измеряют в градусах. В широко распространённой *шкале Цельсия* нулю градусов соответствует температура



Рис. 1.2

# Вопросы внутри параграфов

В одних случаях теплопередачу посредством теплопроводности стараются увеличить, а в других — уменьшить.

7. Увеличивают или уменьшают теплопередачу посредством теплопроводности, увеличивая толщину стен дома?
8. Почему шубу называют «тёплой», хотя в ней нет источников тепла?
9. Скорее ли нагреется холодная вода в банке, если закутать её в «тёплый» шерстяной платок?

Важной особенностью теплопроводности является то, что

при теплопроводности происходит передача энергии, но не происходит переноса вещества.

Очень мала теплопередача посредством теплопроводности через *газы*, в том числе через *воздух*. Объясняется это тем, что молекулы газов взаимодействуют друг с другом только при сравнительно редких столкновениях.

10. Почему «тёплые» пуховые или шерстяные платки такие лёгкие?
11. С какой целью делают двойные оконные рамы?

# ВОПРОСЫ ВНУТРИ ПАРАГРАФОВ

помогают лучше усвоить учебный материал и организовать его обсуждение на уроке

На рисунке 5.2 изображены модели молекул некоторых веществ: а) водорода, б) кислорода, в) воды. Жёлтые шарики обозначают атомы водорода, а зелёные — атомы кислорода.

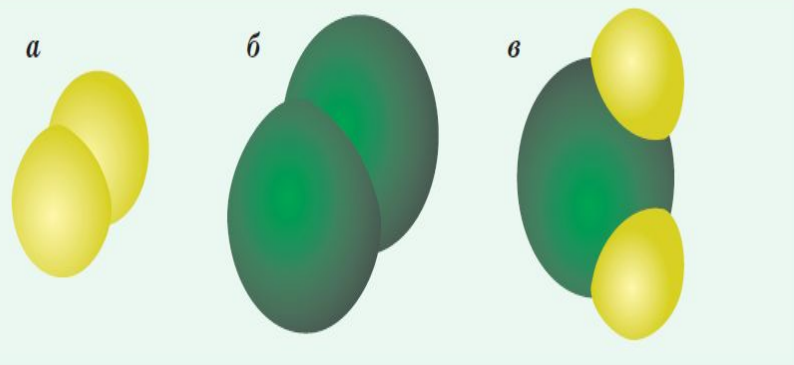


Рис. 5.2

Молекула воды состоит из двух атомов водорода и одного атома кислорода. При комнатной температуре водород и кислород — газы с различными химическими свойствами. Вода же при комнатной температуре находится в жидком состоянии, а её химические свойства сильно отличаются как от свойств водорода, так и от свойств кислорода.

2. Если все тела состоят из молекул, то почему тела кажутся нам сплошными?
3. Если открыть флакон с духами, то вскоре их запах распространится по всей комнате, но при этом мы не заметим уменьшения объёма духов во флаконе. Объясните это явление.

при прямолинейном равномерном движении график зависимости пути от времени — отрезок прямой.

Чтобы построить такой график, достаточно найти положение *одной* его точки, не находящейся в начале координат. А для этого надо, используя формулу  $l = vt$ , найти значение пути  $l$  для любого момента времени, отличного от нуля.

1. Грузовик в течение 3 ч едет со скоростью 50 км/ч. Постройте график зависимости пути от времени и найдите с его помощью пути, пройденные грузовиком: за 1,5 часа; за 2,5 часа.

Сравним теперь графики зависимости пути от времени для тел, движущихся с разной скоростью.

На рисунке 9.2 изображены графики зависимости пути от времени для велосипедиста и автомобиля.

2. Какой график соответствует автомобилю?

На этом примере мы видим, что чем больше скорость тела, тем больше угол между графиком зависимости пути от времени и осью времени.

3. На рисунке 9.3 изображены графики зависимости пути от времени для трёх тел. Чему равны отношения скоростей этих тел?

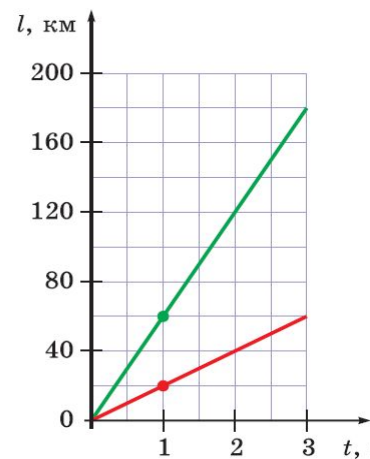


Рис. 9.2

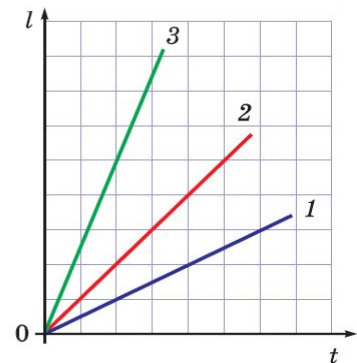


Рис. 9.3

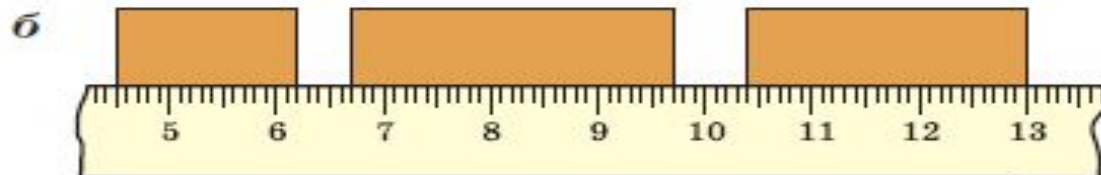
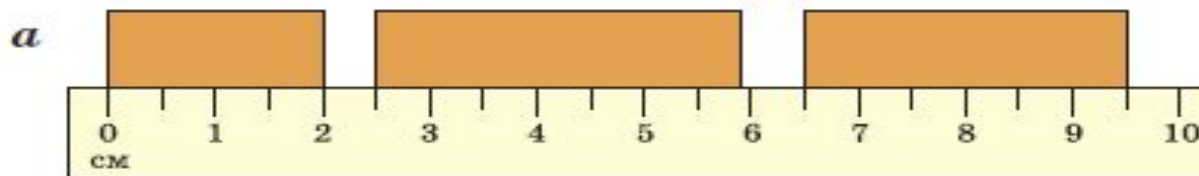
# Учебник нового поколения должен быть

дифференцированным

## ? ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

### Базовый уровень

22. Приведите примеры физических величин. Какими приборами эти величины можно измерить?
23. Расскажите, как найти цену деления прибора.
24. По рисунку 4.3 (а, б) определите, чему равна длина каждого из брусков.



# Повышенный уровень

## Повышенный уровень

27. Какие приборы позволят точнее измерить скорость движения шарика по наклонной плоскости (рис. 4.6)?



Рис. 4.6

28. Предложите способы измерения объёма тела неправильной формы (в том числе такого, которое растворяется в воде).
29. Чем обусловлены погрешности измерений? Как связана погрешность измерения с ценой деления шкалы измерительного прибора?
30. Запишите в тетрадь значения в порядке убывания:  $0,04 \text{ м}^2$ ,  $4000 \text{ мм}^2$ ,  $300 \text{ см}^2$ ,  $0,5 \text{ дм}^2$ .



## Высокий уровень

31. Длину одного и того же бруска измерили двумя разными линейками (рис. 4.7). Какое измерение даёт более точный результат? Ответ объясните.

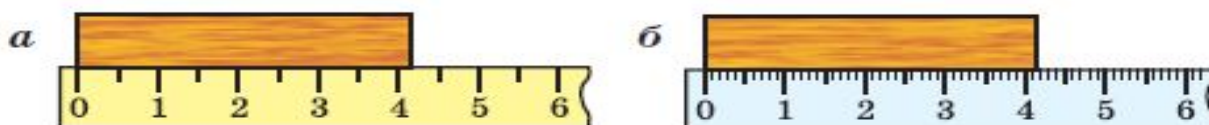


Рис. 4.7

32. По рисунку 4.8 определите цену деления каждой мензурки и объём налитой в них жидкости. В каком случае измерение производится наиболее точно?

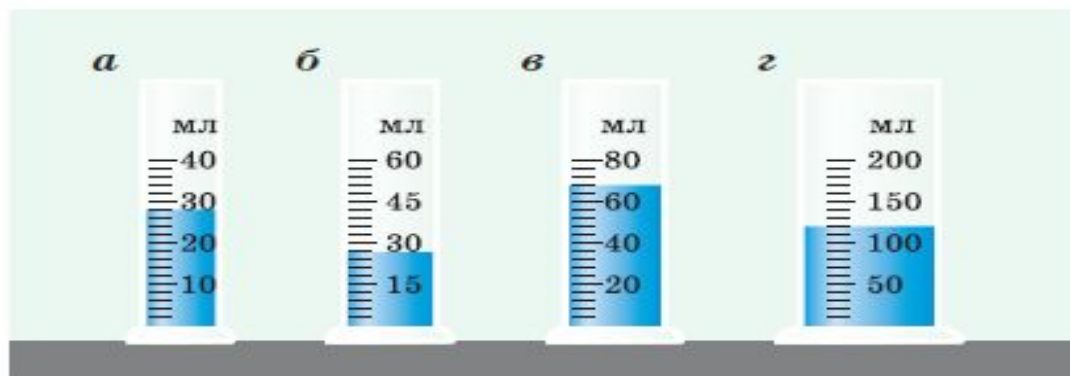


Рис. 4.8

33. Вспомните или найдите пословицы, поговорки или образные выражения, в которых используются различные (может быть, устаревшие) единицы физических величин.
34. Какой длины ряд получится из всех кубиков объёмом  $1 \text{ см}^3$  каждый, получившихся при разрезании куба объёмом  $1 \text{ м}^3$ ?

# Учебник нового поколения обучает, ориентирует на самостоятельную экспериментальную деятельность учащихся

## Диффузия

### Поставим опыт

Нальём в стакан воду и осторожно с помощью шприца добавим в нижнюю часть стакана голубой раствор медного купороса (рис. 5.5, *а*).

Граница между жидкостями будет вначале резкой (рис. 5.5, *б*).

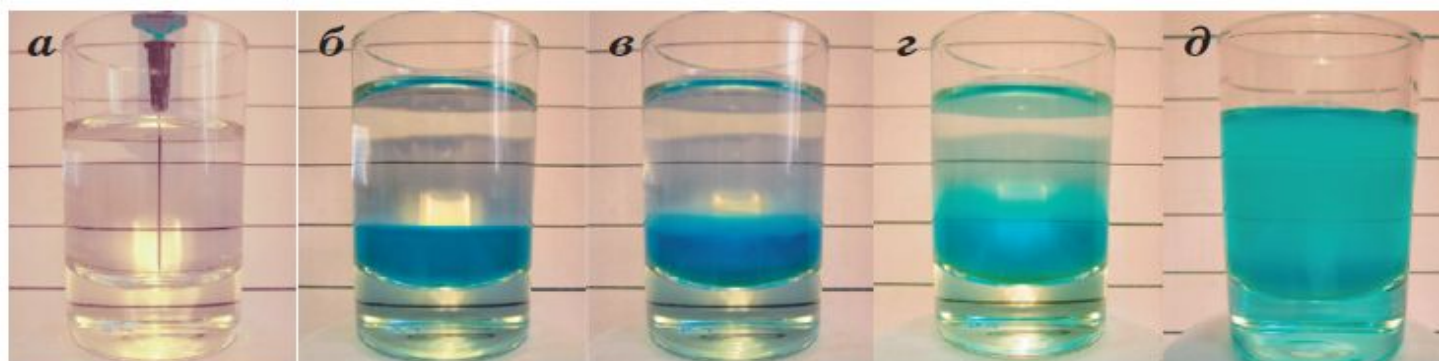


Рис. 5.5

Однако примерно через час она начнёт размываться (рис. 5.5, *в*, *г*), и постепенно в течение нескольких дней вся жидкость в стакане равномерно окрасится в бледно-

## Учебный материал БОГАТО ИЛЛЮСТРИРОВАН

цветные иллюстрации с подписями рождают интерес к новому учебному материалу, помогают при повторении и обобщении, а также ко всем иллюстрациям, рисункам

5. Расскажите, что вы знаете о «чудесах» техники, изображённых на рисунке 2.2.

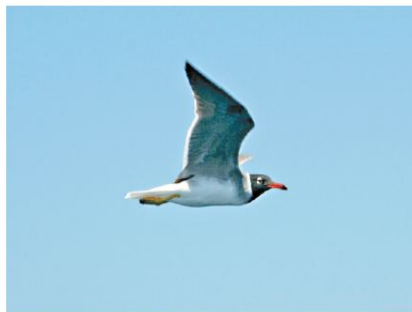


Рис. 7.1

6. Назовите изображённые на рисунке 7.1 тела, которые покоятся друг относительно друга.



# Учебник нового поколения имеет яркие иллюстрации и увлекательное содержание

## Оптические явления

Это — явления, связанные со *светом*.

14. Расскажите об оптических явлениях, изображённых на рис. 1.5.



Рис. 1.5

15. Приведите три примера оптических явлений, которые можно наблюдать на реке.

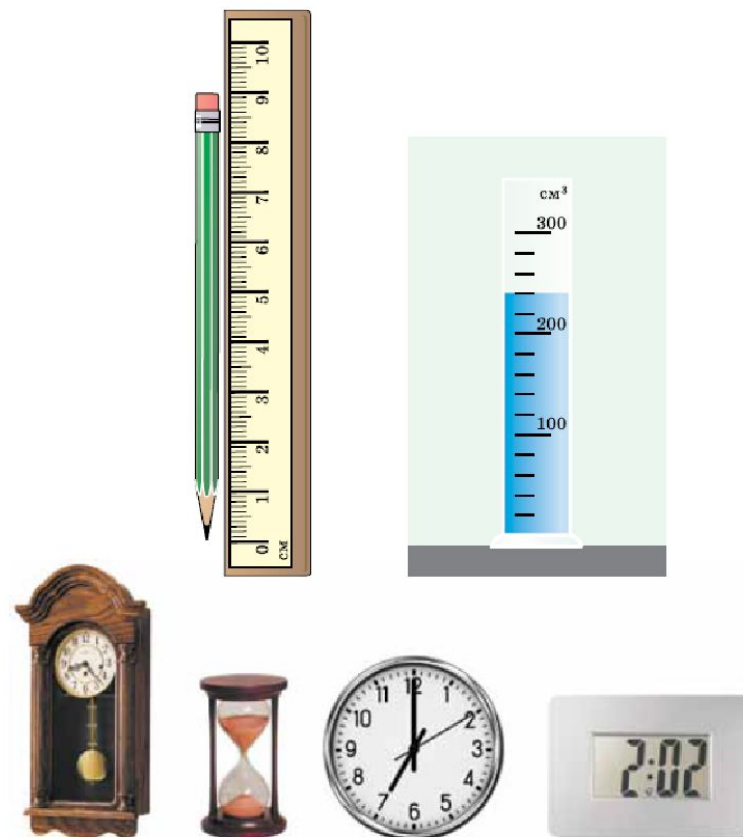


Рис. 4.1

## СТАВИМ И РЕШАЕМ ЗАДАЧИ

Рассмотрим внимательно рис 4.1.

12. Чему равна длина карандаша?
13. Чему равна цена деления измерительного цилиндра?
14. Чему равен объём жидкости в измерительном цилиндре?
15. Каковы пределы измерения линейки и измерительного цилиндра?

# Учебник нового поколения дает возможность для расширения и углубления знаний

## ✓ ХОЧЕШЬ УЗНАТЬ БОЛЬШЕ?

### 5. Сообщающиеся сосуды с различными жидкостями

#### Ставим и решаем задачи

В U-образную трубку сначала налили воду, а затем в правое колено трубки долили ещё слой масла высотой 10 см (рис. 18.5). Плотность масла  $900 \text{ кг/м}^3$ .

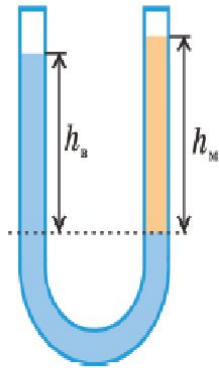


Рис. 18.5

10. Объясните, почему на уровне раздела масла и воды (показан на рисунке пунктиром) давление  $p$  в обоих коленах одинаково.

#### Ставим и решаем задачи

Опыт показывает, что площадь масляной плёнки, образующейся из капельки растительного масла объёмом  $1 \text{ мм}^3$ , равна примерно  $1 \text{ м}^2$ . Используя эти данные, оценим размер молекулы масла, исходя из того, что объём масляной плёнки равен объёму капельки масла.

4. Выразите толщину  $d$  масляной плёнки через её объём  $V$  и площадь  $S$ .
5. Найдите размер молекулы масла.

Итак, размер молекулы масла — около одной *миллионной доли миллиметра*.

#### Похожая задача

6. Чтобы увидеть одну молекулу масла невооружённым глазом, её надо было бы увеличить в миллион раз. Каким стал бы ваш рост, если увеличить его в миллион раз? Найдите на карте мира несколько стран, на территории которых вы смогли бы в таком случае уместиться, если бы захотели «прилечь».

# Часть учебного материала приведена в виде задач с решениям

## 2. Как физические формулы позволяют ставить и решать задачи

Мы встретились в этом учебнике с первой *формулой*:  $v = \frac{l}{t}$ . Она связывает три величины: путь  $l$ , время движения  $t$  и скорость тела  $v$ . Значит, используя эту формулу, можно найти *любую* из трёх величин, если остальные две известны.

Обратите внимание: при решении задач по физике обозначения всех величин не зависят от того, заданы эти величины или их надо найти. Например, скорость всегда обозначают  $v$ .

Этим задачи по физике отличаются от задач по математике, где неизвестную величину часто обозначают  $x$ . Поэтому очень важно в *любой* физической формуле «увидеть» *уравнение*, известным в котором может быть *любая* из входящих в эту формулу величин.

9. Используя формулу  $v = \frac{l}{t}$ , выразите путь  $l$  через скорость  $v$  и время движения  $t$ .
10. Используя формулу  $v = \frac{l}{t}$ , выразите время движения  $t$  через путь  $l$  и скорость  $v$ .
11. Используя формулу  $v = \frac{l}{t}$ , составьте и решите три задачи:  
1) о движении пешехода, 2) о движении велосипедиста, 3) о движении автомобиля. Подберите числовые данные так, чтобы эти задачи можно было решить устно.

Покажем пример *оформления* решения задачи.

Маша прошла 3 км за 40 мин. Выразите скорость Маши в метрах в секунду.

<b>Дано:</b> $t = 40$ мин $l = 3$ км <hr/> $v = ?$	<b>СИ:</b> 2400 с 3000 м	<b>Решение</b> Скорость при равномерном движении $v = \frac{l}{t}$ ; $v = \frac{3000 \text{ м}}{2400 \text{ с}} = 1,25 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ .
---	--------------------------------	--

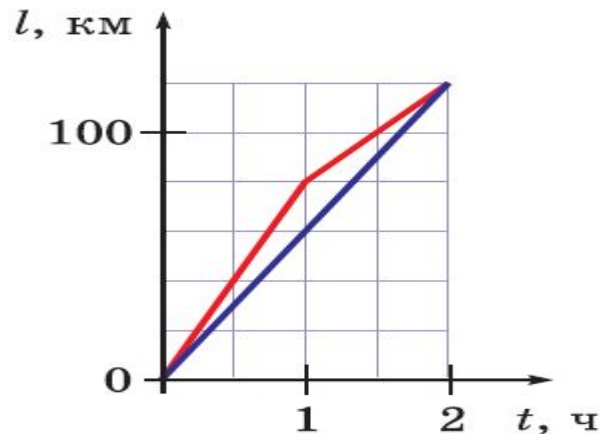
**Ответ:**  $v = 1,25 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

# Задачи на построение и чтение графиков

4. На рисунке 10.2 изображены графики зависимости пути от времени для двух автомобилей — красного и синего.

а) Какой автомобиль двигался неравномерно? Чему равна его скорость в течение первого часа? второго? Чему равна его средняя скорость за два часа?

б) Чему равна скорость автомобиля, который двигался равномерно?



Используя формулу зависимости пути от времени  $l = vt$ , найдём и запишем в таблицу значения пути, пройденного велосипедистом за одну секунду, за две секунды и за три секунды:

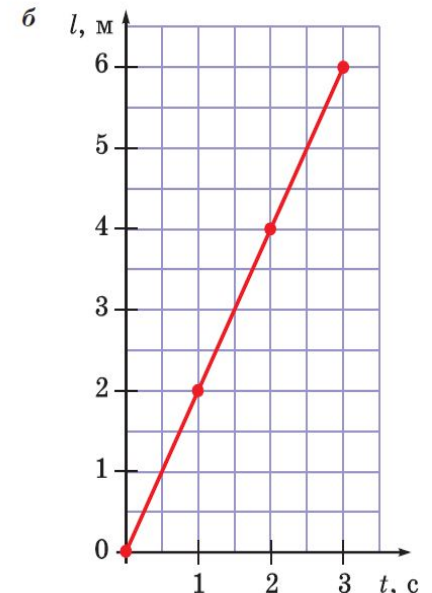
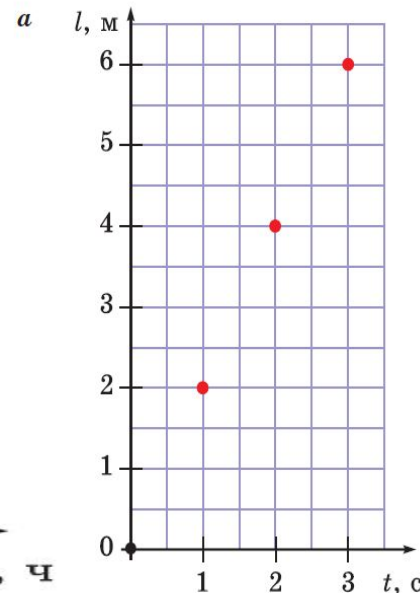
$t, c$	0	1	2	3
$l, м$	0	2	4	6

Выяснив, в каких пределах изменяется путь за время наблюдения, начертим координатные оси  $t$  и  $l$ , отметим на них единицы пути и времени, а также значения этих величин.

Используя таблицу, нанесём на координатную плоскость четыре точки:  $(0; 0)$ ,  $(1; 2)$ ,  $(2; 4)$  и  $(3; 6)$  (рис. 9.1, а). Все они принадлежат графику зависимости пути от времени.

Заметим, что все эти точки *лежат на одной прямой*, проходящей через начало координат. Так и должно было получиться: ведь это — график прямой пропорциональности, с которым вы уже познакомились на уроках математики.

Проведём через построенные точки отрезок прямой (рис. 9.1, б).



# Хочешь узнать больше ?



ХОЧЕШЬ УЗНАТЬ БОЛЬШЕ?

## 3. Постановка и решение более трудных задач

В формулу  $Q = cm(t_k - t_n)$  входит *пять* физических величин. Используя эту формулу, можно найти *любую* из входящих в неё величин, если известны все остальные. Это позволяет ставить и решать много различных задач.

9. Выразите удельную теплоёмкость через другие величины, входящие в написанную выше формулу для количества теплоты.
10. Чтобы нагреть металлическое кольцо массой 5 г на 30 °С, надо сообщить ему количество теплоты, равное 19,5 Дж. Из какого металла может быть изготовлено это кольцо?
11. Выразите массу тела через другие величины, входящие в формулу для количества теплоты.

### Похожая задача

3. В калориметр, содержащий 100 г воды при температуре 20 °С, опустили вынутый из кипятка медный цилиндр массой 200 г. Чему будет равна температура содержимого калориметра, когда в нём установится тепловое равновесие?



# Рубрика «Ставим и решаем задачи»

## Ставим и решаем задачи

2. В калориметре находится 100 г воды при температуре 20 °С. В воду погружают только что вынутый из кипятка металлический цилиндр массой 200 г. После установления теплового равновесия температура содержимого калориметра равна 44 °С. Теплопередачей между содержимым внутреннего стакана и окружающим воздухом можно пренебречь.

Обозначим начальную температуру воды  $t_{\text{в}}$ , начальную температуру металлического цилиндра  $t_{\text{м}}$ , а конечную температуру содержимого калориметра после установления теплового равновесия обозначим  $t$ .

- а) Насколько *увеличилась* внутренняя энергия воды?
- б) Насколько *уменьшилась* внутренняя энергия металлического цилиндра?
- в) Чему равна удельная теплоёмкость металла, из которого изготовлен цилиндр?
- г) Какой это может быть металл?



## ДОМАШНЯЯ ЛАБОРАТОРИЯ

36. Измерьте толщину листа этого учебника.
37. Измерьте объём какого-либо тела неправильной формы.
38. Измерьте высоту вашего дома.

## ДОМАШНЯЯ ЛАБОРАТОРИЯ

19. Наполните пластиковую бутылку водой примерно до половины. Плотнo закройте бутылку пробкой и попробуйте сжать бутылку. Повторите этот же опыт с бутылкой, полностью заполненной водой. Какие вы заметили отличия и чем они объясняются?
20. Рассмотрите под увеличительным стеклом кристаллики поваренной соли. Объясните, какой «искусный мастер» придал им правильную форму.

## ДОМАШНЯЯ ЛАБОРАТОРИЯ

18. Постройте график зависимости пути от времени для случая, когда вы идёте от школы до дома. Для отсчёта времени можно использовать секундомер в часах или в телефоне. Отсчёт времени удобно делать через каждые 100 шагов. Значение средней длины своего шага вы уже знаете (см. задание домашней лаборатории к предыдущему параграфу).



# Лабораторные работы

Примерная рабочая программа предусматривает выполнение лабораторных работ всех типов.

## 1. Проведение прямых измерений физических величин

Измерение массы тел.

Измерение времени протекания физического процесса.

Измерение силы.

## 2. Расчет по полученным результатам прямых измерений зависимого от них параметра (косвенные измерения)

Определение коэффициента трения скольжения.

Определение жесткости пружины.

## 3. Наблюдение явлений и постановка опытов (на качественном уровне) по обнаружению факторов, влияющих на протекание данных явлений

Наблюдение зависимости периода колебаний груза на пружине от массы и жесткости

Исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения.

Исследование зависимости угла преломления от угла падения.

## 4. Проверка заданных предположений (прямые измерения физических величин и сравнение заданных соотношений между ними). Проверка гипотез.

Проверка гипотезы: при последовательно включенных лампочки и проводника или двух проводников напряжения складывать нельзя (можно).

Проверка правила сложения токов на двух параллельно включенных резисторов.

## 5. Знакомство с техническими устройствами и их конструирование

Сборка электромагнита и испытание его действия

Конструирование электродвигателя.

Определение цены деления шкалы измерительного цилиндра и измерительного прибора.

Конструирование измерительного прибора

# Лабораторные работы

## 5. Измерение массы тел

**Цель работы:** научиться измерять массу тел с помощью рычажных весов.

**Оборудование:** весы рычажные, набор разновесов, тело неизвестной массы<sup>2)</sup>, пустой пластиковый стаканчик, стакан с водой, пипетка.

### Ход работы

Задание 1. Изучите правила пользования рычажными весами.

- Проверьте, уравновешены ли весы. Если нет, то уравновесьте<sup>3)</sup> их.
- Разновесы массой менее 10 г берите пинцетом.
- Взвешиваемое тело положите на левую чашу весов, а разновесы — на правую.
- Уравновесьте тело разновесами с заданной точностью<sup>4)</sup>. Погрешность измерения массы тела равна выбранной точности измерения.
- Определите массу тела, подсчитав общую массу разновесов на чаше весов.
- Запишите полученный результат и перенесите разновесы из чаши весов обратно в футляр.

# Лабораторная работа

## Задание 2. Измерение массы груза.

- Измерьте массу предложенного груза с точностью до 1 г. Запишите результат измерения с указанием погрешности.

## Задание 3. Измерение массы капли воды.

- Продумайте как измерить массу одной капли воды, используя метод рядов и пипетку. Запишите полученный результат без указания погрешности.

# Прямые и косвенные измерения

## Погрешности измерений<sup>1)</sup>

В соответствии с планируемыми результатами обучения в основной школе учитель сообщает ученикам погрешности измерений, а также их связь с ценой деления приборов.

Ниже приведены принципы расчёта погрешностей прямых однократных измерений.

1. Все средства измерения имеют погрешность, которая указана на них или в сопроводительных документах. Если погрешность прибора не указана, то её считают равной цене деления.

2. Погрешность измерения равна сумме всех погрешностей, влияющих на результат измерения:  $\Delta = \Delta_1 + \Delta_2 + \Delta_3 + \dots$

Погрешность прямого измерения равна сумме погрешности прибора и погрешности отсчёта:

$$\Delta_{\text{прямого измерения}} = \Delta_{\text{прибора}} + \Delta_{\text{отсчёта}}$$

Для стрелочных приборов, а также для измерительных инструментов деления.

## Погрешности средств измерения и прямых измерений<sup>1)</sup>

Прибор, инструмент. Цена деления	Погрешность средства измерения	Погрешность прямого измерения (сообщается ученику)
Линейка деревянная со знаком ГОСТ, цена деления 1 мм.	0,5 мм	Цена деления
Линейки деревянные и пластмассовые, не имеющие знака ГОСТ, цена деления 1 мм.	1 мм	1,5 мм
Измерительная лента (портновская), цена деления 5 мм.	5 мм	Цена деления



# Олимпиадные задачи

## ОЛИМПИАДНЫЕ ЗАДАЧИ

### Глава I. Тепловые явления

#### § 1. Внутренняя энергия. Количество теплоты и виды теплопередачи

1. Тёплый воздух легче холодного и поэтому поднимается вверх. Почему же тогда в горах круглый год лежит снег?
2. Для правильного измерения температуры медицинским термометром с ртутным столбиком рекомендуют держать его подмышкой не менее 5 минут. Почему же сбить показания этого термометра можно одним резким взмахом руки?

#### § 2. Удельная теплоёмкость

1. На рисунке 1 изображены графики зависимости температуры от времени для трёх жидкостей при нагревании электронагревателями одинаковой мощности. График 1 соответствует воде массой 1 кг, график 2 — другой массе воды, а график 3 — некоторой жидкости массой 3 кг.
  - а) Чему равна масса воды, соответствующая графику 2?
  - б) Какой жидкости соответствует график 3?



Рис. 1

**ИССЛЕДОВАНИЕ**

**ПОИСК  
ИСТИНЫ**



**ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

**РЕШЕНИЕ  
ОПРЕДЕЛЕНН  
ОЙ,  
ЯСНО  
ОСОЗНАВАЕМ  
ОЙ  
ЗАДАЧИ**





**Методы и приёмы, основанные на интеграции  
межпредметных связей, развивают:**

**интерес к познанию  
естественных наук**

**познавательную  
активность,  
открытость для  
нового опыта**

**способность  
произвести  
перенос знаний  
и способов  
деятельности в  
новые условия**

**активность  
мыслительной  
деятельности**

**умение вести  
диалог,  
сотрудничать,  
выдвигать идеи**

**умение не только проникнуть в  
сущность природных и мировых  
общественных явлений, но и найти  
для этой цели разные способы  
объяснения**



# Проект как метод обучения

- Проектный метод получил в настоящее время очень широкое распространение в обучении. Его можно использовать в любой школьной дисциплине, где решаются большие по объему задачи, желательно для учащихся среднего и старшего звена.

Проектная деятельность направлена

- на сотрудничество педагога и учащегося
- развитие творческих способностей
- на развитие личности



# ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ШКОЛЕ. ВИДЫ ПРОЕКТОВ. ЭТАПЫ РАБОТЫ НАД ПРОЕКТАМИ.

- Проект** — замысел, план;  
разработанный план  
сооружения, механизма;  
предварительный текст какого-  
либо документа.
- Слово "**проект**" в европейских языках заимствовано из латыни и означает "выброшенный вперед", "выступающий", "бросающийся в глаза". Сейчас это слово начинают понимать как идею, которой субъект может и вправе распоряжаться как своей мыслью.

## Виды проектов в школе

Монопредметный проект – проект в рамках одного учебного предмета (учебной дисциплины), вполне укладывается в классно-урочную систему.

Межпредметный проект – проект, предполагающий использование знаний по двум и более предметам. Чаще используется в качестве дополнения к урочной деятельности.

Надпредметный проект – внепредметный проект, выполняется на стыках областей знаний, выходит за рамки школьных предметов. Используется в качестве дополнения к учебной деятельности, носит характер исследования.

# Проектно-исследовательская деятельность

## Глава 1. Физика и физические методы изучения природы

### 1. Измерение высоты здания и дерева

*Цель: научиться находить размеры больших предметов, которые невозможно измерить непосредственно.*

Используя только рулетку, измерьте в солнечный день высоту вашего дома, дерева. Опишите, как вы это делали, сопроводив пояснительными рисунками и чертежами. Подсказка: вы наверняка знаете свой рост.

### 2. Измерение площади фигуры неправильной формы

*Цель: научиться находить площадь плоской фигуры сложной формы, которую невозможно определить с помощью геометрических расчётов.*

Используя Интернет, найдите и распечатайте карту вашего региона на листе бумаги обычного формата. Запишите масштаб, в котором распечатана карта. Перенесите контуры региона на картон и вырежьте фигуру по контуру. Измерьте площадь полученной фигуры, используя лабораторные весы (для этого взвесьте сначала вырезанную из того же картона фигуру правильной формы, площадь которой вы можете найти с помощью вычисления). Сравните найденную вами площадь региона с данными из Интернета.

### 3. Измерение расстояния от дома до школы с помощью Интернета

*Цель: научиться находить длину сложной траектории по плану местности или по карте.*

Найдите в Интернете подробную карту вашего района, а на ней вашу школу и ваш дом. Распечатайте её и изобразите на ней траекторию вашего движения из дома в школу. С учётом масштаба измерьте пройденный вами путь, используя любые доступные вам средства. Заметьте время, в течение которого вы проходите этот путь, и рассчитайте среднюю скорость вашей ходьбы.

# Проекты в УМК по физике авторского коллектива (монопредметный проект)

## Глава 1. Физика и физические методы изучения природы

### 3. Измерение расстояния от дома до школы с помощью Интернета

*Цель: научиться находить длину сложной траектории по плану местности или по карте.*

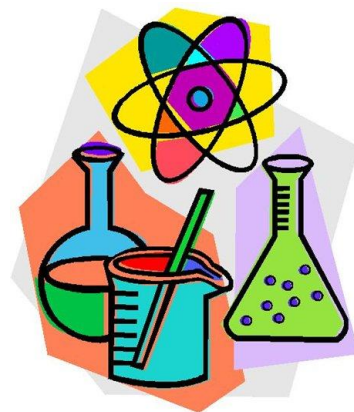
Найдите в Интернете подробную карту вашего района, а на ней вашу школу и ваш дом. Распечатайте её и изобразите на ней траекторию вашего движения из дома в школу. С учётом масштаба измерьте пройденный вами путь, используя любые доступные вам средства. Заметьте время, в течение которого вы проходите этот путь, и рассчитайте среднюю скорость вашей ходьбы.

#### 4. Измерение истинного объёма сыпучих материалов

**Цель:** *Научиться определять истинный объём сыпучих материалов с использованием мерных сосудов и жидкостей.*

Измерьте истинный объём песка, насыпанного доверху в стакан или поллитровую банку. Истинным объёмом песка называют сумму объёмов отдельных песчинок (без воздушных промежутков между ними). Для этого используйте воду и мерный сосуд. Опишите и обоснуйте предложенный вами способ.

*Измерьте* подобным способом истинный объём, занимаемый кристаллами поваренной соли, насыпанной в стакан. В качестве жидкости можно использовать растительное масло (соль не растворяется в нём)<sup>1)</sup>.



# Проекты в УМК по физике авторского коллектива (межпредметные проекты)

## Глава 2. Строение вещества

### 1. Разбавление красителя

*Цель: определить, во сколько раз можно разбавить раствор красителя, чтобы оттенок краски оставался заметным.*

Купите в аптеке 10 мл однопроцентного раствора «бриллиантового зелёного» (зелёнки). Наденьте резиновые или полиэтиленовые перчатки, откройте флакон и вылейте всё содержимое в пустую литровую банку. Долейте в банку воду доверху. Найдите, во сколько раз уменьшилась концентрация «зелёнки». Наберите из полученного раствора 10 мл (можно использовать опустошённый флакон) и разбавьте его одним литром чистой воды. Сколько раз вы сможете повторить этот опыт при условии, что оттенок окраски остаётся заметным? Какой вывод из этого можно сделать?



# ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## Глава 4. Давление. Закон Архимеда

### 1. Прибор для обнаружения атмосферного давления

*Цель: изготовить простой прибор для демонстрации существования атмосферного давления.*

Используя полиэтиленовую бутылку с пробкой, стержень от гелиевой ручки и трубку от системы для переливания крови изготовьте прибор, изображённый на рисунке 1.

На рисунке 2 показано устройство верхней части прибора.

На дно бутылки налейте немного мыльного раствора. Встряхнув бутылку, добейтесь, чтобы мыльный раствор попал на нижний конец трубки.

Выдуйте мыльный пузырь (при этом пробка не должна быть плотно закрыта!). Сразу после выдувания пузыря завинтите пробку до упора.

Объясните, почему пузырь удерживается внутри бутылки до 2—3 часов, не уменьшаясь в размерах, хотя верхний конец трубки открыт.



Рис. 1





## Рекомендации по оформлению проектно-исследовательской работы

- **Титульный лист:** название образовательной организации, тема, автор работы, класс, учитель (научный руководитель), населённый пункт, год.
- **Оглавление.**
- **Введение (1-2 страницы).**  
В нём
  - обосновывается актуальность выбранной темы (значимость выбранной темы для автора);
  - указывается цель работы;
  - исходя из цели, формулируются задачи, подлежащие решению в процессе реализации работы (можно, например, использовать слова: обосновать, изучить, проанализировать, исследовать, обобщить и др.);
  - обозначаются предмет и объект исследования.
- **I часть:** излагаются теоретические основы, позволяющие решить поставленные задачи.
- **II часть:**  
В ней
  - описывается методика проведения исследования или выполнения проекта (приборы и материалы, ход исследования);
  - приводятся полученные результаты (в текстовой, табличной, графической форме и т.д). При необходимости даётся оценка погрешностей.
- **Заключение:** основные выводы (могут быть использованы слова: в результате исследования, результатом проекта являются, полученные результаты позволяют, модель может быть использована, результаты могут быть внедрены и т. д). Желательно указать на возможность дальнейшего развития работы и практического использования её результатов.

# Приведены «Полезные советы» и «Ответы и решения»

## ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

### Глава III

§ 17. 1. Воспользуйтесь тем, что притягиваются разноимённые полюса магнитов. 2. Расположенные рядом участки витков можно рассматривать приближённо как параллельные проводники с токами. 3. Обратите внимание на то, что катушки с током притягиваются, если ток в обеих катушках течёт в одном направлении. 5. Воспользуйтесь правилом буравчика. 6. Воспользуйтесь правилом буравчика. 7. Воспользуйтесь

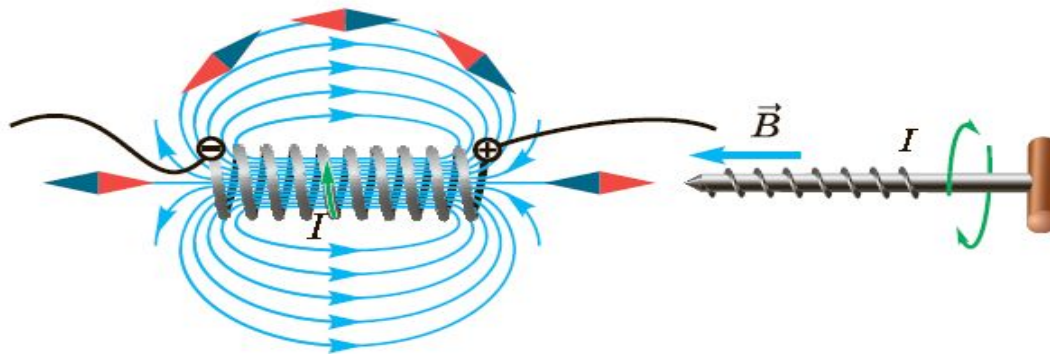
## ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

### Глава III

§ 17. 1. Вблизи Северного географического полюса Земли находится её южный магнитный полюс. 2. Витки на рисунке 17.5, а будут притягиваться, а витки на рисунке 17.5, б — отталкиваться. 5. Вектор магнитной индукции будет направлен вниз. 6. По ближней к нам стороне витка ток течёт вниз. 7. См. рис. 1. Обратите внимание: в случае, изображённом на рисунке \*.\* , б вектор магнитной индукции поля, созданного током в проводнике, направлен по касательной к окружности (она изображена пунктиром).

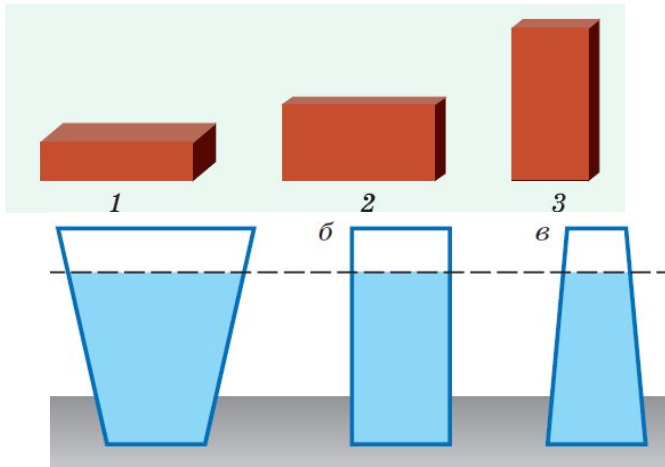
- Во второй части учебника 9-го класса приведены *материалы для повторения*, необходимые для успешной подготовки учеников к экзамену *по всему курсу физики основной школы*.

# МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ



# повторения при подготовке к экзамену

1. Кратко представлены определения, понятия физического явления, закона, закономерностей.
2. Рисунки, графики, схемы, чертежи.
3. Вопросы и задачи трех уровней



## Закон Архимеда и плавание тел

*Закон Архимеда:* на тело, полностью или частично погружённое в жидкость, действует выталкивающая сила, равная весу жидкости в объёме погружённой части тела:

$$F_A = \rho_{\text{ж}} g V_{\text{п}}.$$

### Базовый уровень

20. Как изменится давление, если увеличить силу давления в 2 раза, а площадь, на которую она действует, увеличить в 4 раза?
21. Какое давление на стол оказывает куб массой 5 кг с длиной ребра 10 см?
22. На сколько увеличится давление кастрюли на стол, если

### Повышенный уровень

42. Длина кирпича в 2 раза больше его ширины, а ширина — в 2 раза больше толщины (рис. 14).
  - а) Какой кирпич оказывает наименьшее давление? Наибольшее?
  - б) Во сколько раз отличаются наибольшее и наименьшее давления?

### Высокий уровень

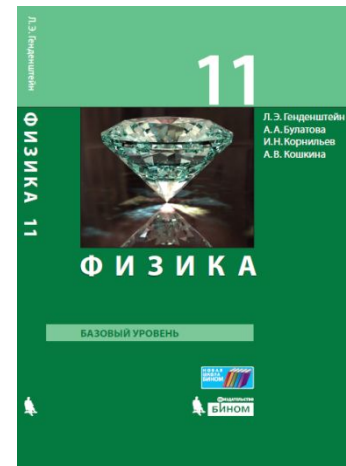
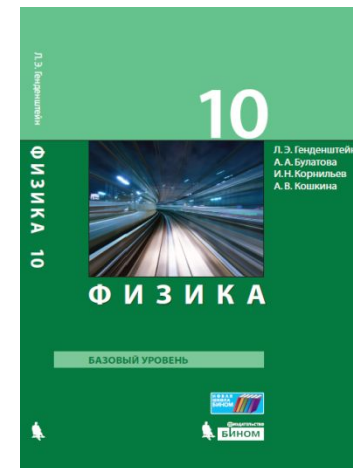
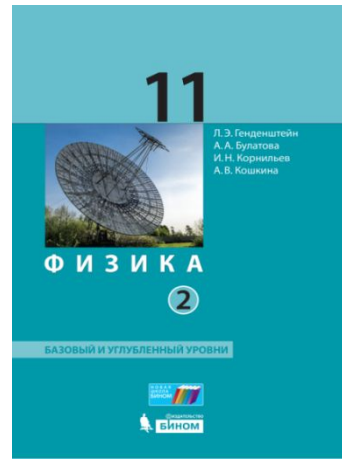
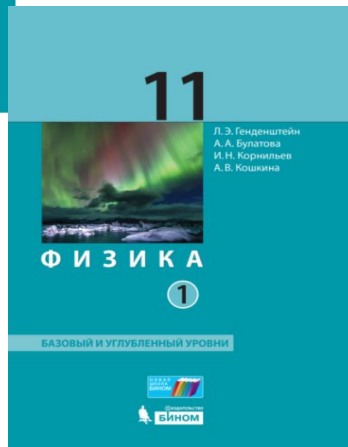
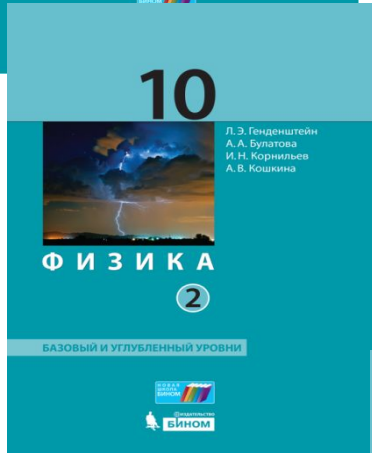
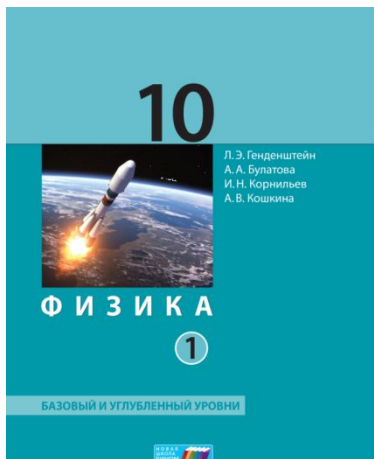
61. Чему равно давление на грунт бетонной плиты толщиной 25 см?
62. Чему равно давление мраморной колонны на грунт, если площадь её основания —  $1,5 \text{ м}^2$ , а объём —  $6 \text{ м}^3$ ?
63. Алюминиевый куб оказывает на стол в 2 раза меньшее давление, чем медный.
  - а) Чему равно отношение длины ребра алюминиевого куба к длине ребра медного куба?

## Формулы для расчёта количества теплоты

Процесс	Формула для количества теплоты	Обозначения и единицы величин
<i>Нагревание или охлаждение:</i> тело получает или отдаёт некоторое количество теплоты.	$Q = cm(t_{\text{к}} - t_{\text{н}})$	$c$ — удельная теплоёмкость вещества, $m$ — масса тела, $t_{\text{н}}$ — начальная температура, $t_{\text{к}}$ — конечная температура. Единица удельной теплоёмкости $1 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ .
<i>Сгорание топлива:</i> выделяется некоторое количество теплоты.	$Q = qm$	$q$ — удельная теплота сгорания топлива, $m$ — масса тела. Единица удельной теплоты сгорания топлива $1 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ .
<i>Плавление:</i> тело получает некоторое количество теплоты. <i>Кристаллизация:</i> тело отдаёт некоторое количество теплоты.	$Q = \lambda m,$ $t_{\text{плавл}} = \text{const}$	$\lambda$ — удельная теплота плавления. Единица удельной теплоты плавления $1 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ .
<i>Парообразование:</i> тело получает некоторое количество теплоты. <i>Конденсация:</i> тело отдаёт количество теплоты.	$Q = Lm,$ $t_{\text{пар}} = \text{const}$	$L$ — удельная теплота парообразования. Единица удельной теплоты парообразования $1 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ .

## Состав УМК

- Учебники
- Электронные формы учебников
- Методические пособия (включают примерную рабочую программу)
- Тетради для лабораторных работ
- Тетради для самостоятельных и контрольных работ



# 10 класс

## **МЕХАНИКА**

- Кинематика
- Динамика
- Законы сохранения в механике
- Статика (включая гидро- и аэростатику)

## **МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА**

- Молекулярная физика
- Термодинамика

## **ЭЛЕКТРОСТАТИКА И ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК**

- Электростатика
- Постоянный электрический ток

Лабораторные работы

Задания для проектно-исследовательской деятельности

Полезные советы

Ответы и решения



# 11 класс

## ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

- Магнитное поле
- Электромагнитная индукция

## КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

- Колебания
- Волны

## ОПТИКА

- Геометрическая оптика
- Волновая оптика
- Элементы теории относительности

## КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

- Кванты и атомы
- Атомное ядро и элементарные частицы

## СТРОЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ

- Солнечная система
- Звёзды и галактики

Лабораторные работы

Задания для проектно-исследовательской деятельности

Полезные советы

Ответы и решения

**Откроем учебники...**

## Ставим и решаем задачи



5. Саша проехал на велосипеде 30 мин со скоростью 20 км/ч, после чего он шёл, ведя велосипед, в течение часа со скоростью 5 км/ч.
- а) Какое расстояние Саша проехал на велосипеде?
  - б) Какое расстояние Саша прошёл пешком?
  - в) Чему равен весь пройденный Сашей путь?
  - г) Чему равно всё время движения Саши?
  - д) Чему равна средняя скорость Саши?
  - е) Чему равно среднее арифметическое скоростей Саши на двух участках?

На этом примере мы видим, что при движении тела на двух участках с разными скоростями средняя скорость далеко не всегда равна среднему арифметическому скоростей на этих участках!

## Ставим и решаем задачи

5. Туго накачанный мяч массой 400 г и объёмом 4 дм<sup>3</sup> погружают в воду до половины и удерживают рукой в этом положении.
- а) Сделайте чертёж, на котором изобразите все приложенные к мячу силы. Внешнюю силу обозначьте  $\vec{F}$ , а силу Архимеда —  $\vec{F}_A$ .
- б) Чему равна действующая на мяч сила Архимеда?
- в) Какую силу надо прикладывать рукой к мячу, чтобы удерживать его в таком положении?
- г) Какую силу надо приложить рукой, чтобы утопить мяч в воде полностью?
- д) Какую силу надо прикладывать к мячу, чтобы удерживать его в воде на глубине 1 м?
- е) Какая часть объёма мяча должна быть погружена в воду, чтобы действующая на мяч сила Архимеда уравновешивала силу тяжести?
- ж) Будет ли мяч находиться при этом в равновесии?

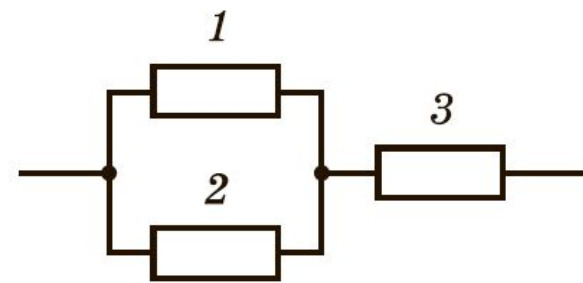


## Ставим и решаем задачи



**16.** На рисунке 14.4 изображена схема участка электрической цепи. Сопротивление каждого резистора 1 Ом. Напряжение на участке цепи равно 15 В.

а) Резисторы 1 и 2 можно заменить одним резистором. Чему равно его сопротивление? Начертите в тетради схему участка цепи, состоящего из двух последовательно соединённых резисторов, и имеющего такое сопротивление, как участок цепи, изображённый на рисунке 14.4. Укажите на чертеже сопротивления этих резисторов.



**Рис. 14.4**

- б) Чему равно сопротивление всего участка цепи?  
в) Чему равна сила тока в данном участке цепи?  
г) Чему равны напряжения на резисторах?  
д) Чему равна сила тока в каждом резисторе?

- Учебники являются *двухуровневыми*: практически в каждом параграфе есть раздел «*Хочешь узнать больше?*», в котором приведены дополнительные интересные сведения и разбираются более трудные задачи.

## ХОЧЕШЬ УЗНАТЬ БОЛЬШЕ?

### 5. Кипяток из снега

Рассмотрим случай, когда надо найти объём топлива, вследствие сгорания которого происходит нагревание льда (в виде снега), его таяние и нагревание образовавшейся воды.

#### Ставим и решаем задачи



17. Туристы зимой хотят вскипятить 3 л воды в котелке при температуре 10 градусов мороза. В их распоряжении — снег и бензиновый примус. Примите, что на нагревание содержимого котелка пошло 40 % количества теплоты, выделившейся при сгорании бензина.
- а) Какое количество теплоты надо сообщить 3 кг снега, чтобы нагреть его до 0 °С?
  - б) Какое количество теплоты надо сообщить 3 кг снега при 0 °С, чтобы полностью растопить его?
  - в) Какое количество теплоты надо сообщить 3 л воды при 0 °С, чтобы нагреть её до температуры кипения?
  - г) Какое количество теплоты надо сообщить 3 кг снега, чтобы получить 3 л кипятка?
  - д) Какое количество теплоты должно выделиться при сгорании бензина, если 40 % от этого количества теплоты пошло на нагревание 3 кг снега, его таяние и нагревание образовавшейся воды до 100 °С?



## ЧТО МЫ УЗНАЛИ

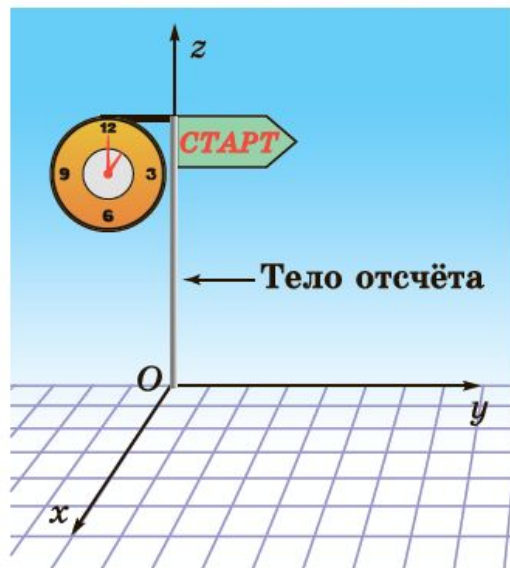
- Количество теплоты, выделившееся при полном сгорании топлива, находят по формуле  $Q = qm$ , где  $m$  — масса тела,  $q$  — удельная теплота сгорания топлива.
- *Плавлением* называют переход вещества из кристаллического состояния в жидкое. Температуру, при которой происходит плавление, называют *температурой плавления* данного вещества.
- Количество теплоты, необходимое для того, чтобы полностью расплавить кристаллическое тело при его температуре плавления, находят по формуле  $Q = \lambda m$ , где  $m$  — масса тела,  $\lambda$  — удельная теплота плавления.
- *Кристаллизацией* называют переход вещества из жидкого состояния в кристаллическое. Кристаллизация происходит при той же температуре, что и плавление.



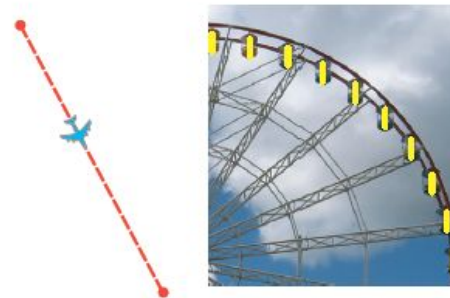


# ЧТО МЫ УЗНАЛИ

## Система отсчёта



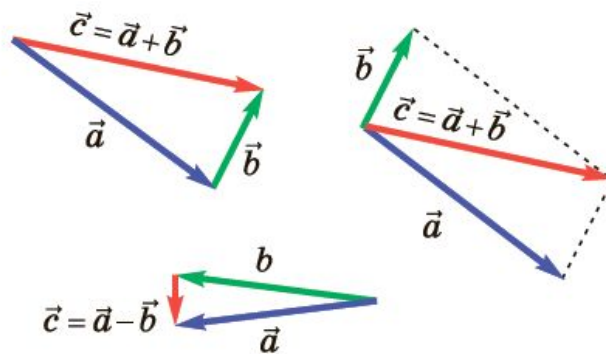
## Материальная точка



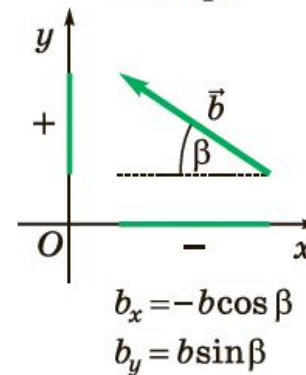
## Траектория и перемещение



## Сложение и вычитание векторов



## Проекция вектора



- Учебники 10-11 классов — для изучения физики на базовом и углублённом уровнях.
- Значком «°» обозначены задачи, которыми можно в основном ограничиться при изучении физики на базовом уровне.
- Разделы для изучения только на углублённом уровне (и при подготовке к ЕГЭ по физике), отмечены звёздочкой (\*).

Наш опыт показал, что

модуль силы упругости пропорционален модулю деформации пружины:

$$F = k|x|.$$

Соотношение между силой упругости и деформацией называют *законом Гука* в честь английского физика Роберта Гука.

Закон Гука справедлив, когда деформация тела не слишком велика (допустимая для выполнения закона Гука деформация зависит от материала, из которого изготовлено тело).

Коэффициент  $k$  зависит от материала пружины, её размеров и формы. Его называют *жёсткостью пружины*.

- 1. Докажите, что *единицей жёсткости* в СИ является 1 Н/м.

Запишем выражение для *проекции* силы упругости, действующей со стороны пружины. Когда пружина растянута,  $x > 0$ , при этом проекция силы упругости  $F_x < 0$ . Поэтому

$$F_x = -kx.$$

Знак «минус» в этой формуле показывает, что сила упругости направлена *противоположно* деформации тела: растянутая пружина стремится сжаться, а сжатая — растянуться.

- 2. К пружине жёсткостью 100 Н/м подвешивают груз весом 1 Н. Чему равно удлинение пружины?
- 3. Когда к недеформированной пружине подвешивают груз массой 1 кг, длина пружины увеличивается на 5 см. Чему равна жёсткость пружины?



## \*7. Параллельное соединение пружин



29. Две одинаковые пружины жёсткостью  $100 \text{ Н/м}$  каждая соединены *параллельно* (рис. 8.11). К пружинам подвешен груз массой  $200 \text{ г}$ . При этом удлинения пружин одинаковы.

- а) Чему равна сила упругости для каждой пружины?
- б) Чему равно удлинение каждой пружины?
- в) Чему равно удлинение  $x$  системы двух параллельно соединённых пружин?
- г) Чему равна жёсткость системы данных параллельно соединённых пружин?
- д) Докажите, что жёсткость  $k$  системы двух параллельно соединённых пружин<sup>1)</sup> жёсткостью  $k_1$  и  $k_2$  можно найти по формуле  $k = k_1 + k_2$ .
- е) Докажите, что жёсткость системы двух *параллельно* соединённых пружин *больше* жёсткости любой из этих пружин.

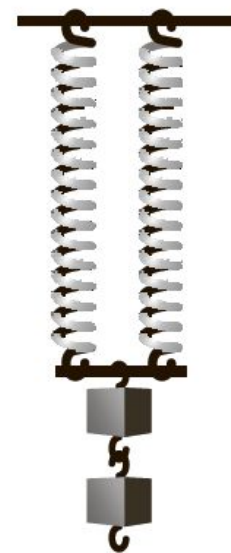


Рис. 8.11

### Похожие задачи



30. Пружину жёсткостью  $k = 50 \text{ Н/м}$  разрезали на 3 равные части и соединили параллельно. Чему равна жёсткость этой системы пружин?

# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

<http://lbz.ru/>

<http://metodist.lbz.ru/>

<http://region.lbz.ru/>

Издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний»

<http://lbz.ru>, e-mail: [binom@lbz.ru](mailto:binom@lbz.ru)

127473, г. Москва, улица Краснопролетарская, д. 16, стр. 1

+7(495)181-53-44

