

# Физика

## Обновление ФПУ

Основная школа (7-9 классы)	Средняя школа (10-11 классы)	
	Базовый уровень	Углубленный уровень
Перышкин И.М., Иванов А.И. Гутник Е.М. и др.	"Классический курс" Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н (БУ)	
Перышкин А.В., Гутник Е.М.	Мякишев Г.Я., Петрова М.А. и др. (Б)	Мякишев Г.Я., Синяков А.З. (У)
"Классический курс" Громов С.В., Родина Н.А.	Касьянов В.А. (Б)	Касьянов В.А. (У)
"Сферы" Белага В.В., Ломаченков И.А. и др.	"Сферы" Белага В.В., Ломаченков И.А. и др. (Б)	
Генденштейн Л.Э. и др.	Генденштейн Л.Э. и др. (БУ)	
Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е.	Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е. и др. (БУ)	
"Архимед" Кабардин О.Ф.		Кабардин О.Ф., Орлов В.А. и др. / Под ред. Пинского А.А., Кабардина О.Ф. (У)
Грачев А.В., Погожев В.А. и др.	Грачев А.В., Погожев В.А. и др. (БУ)	

# УМК ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ 7-9 КЛАССОВ. УЧЕБНИКИ В ФПУ



УМК Перышкина А.В.,  
Гутник Е.М.

1.1.2.5.1.7.1-  
1.1.2.5.1.7.3



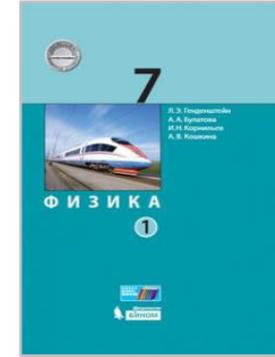
УМК Перышкина И.М.,  
Иванова А.И.

1.1.2.5.1.10.1-  
1.1.2.5.1.10.3



УМК «Классический курс»  
Громова С.В.,  
Родиной Н.А.

1.1.2.5.1.4.1-  
1.1.2.5.1.4.3



УМК Генденштейна Л.Э.

1.1.2.5.1.2.1-  
1.1.2.5.1.2.3



УМК «Сферы»

1.1.2.5.1.1.1-  
1.1.2.5.1.1.3



УМК Пурышевой Н.С.,  
Важеевской Н.Е.

1.1.2.5.1.8.1-  
1.1.2.5.1.8.3



УМК Кабардина О.Ф.

1.1.2.5.1.6.1-  
1.1.2.5.1.6.3



УМК Грачева А.В.

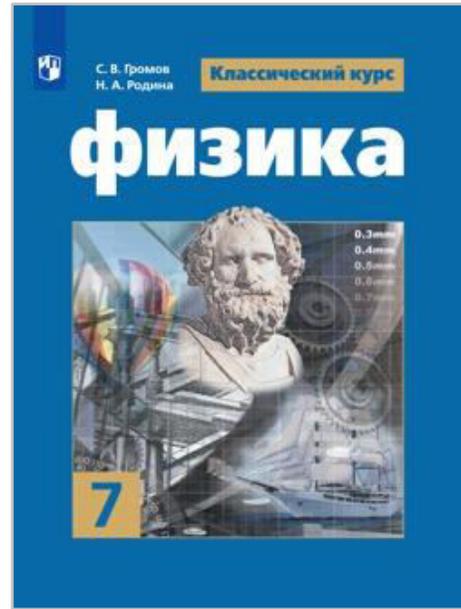
1.1.2.5.1.3.1-  
1.1.2.5.1.3.3

# Выбираем удобный путь достижения желаемого образовательного результата по физике в основной школе



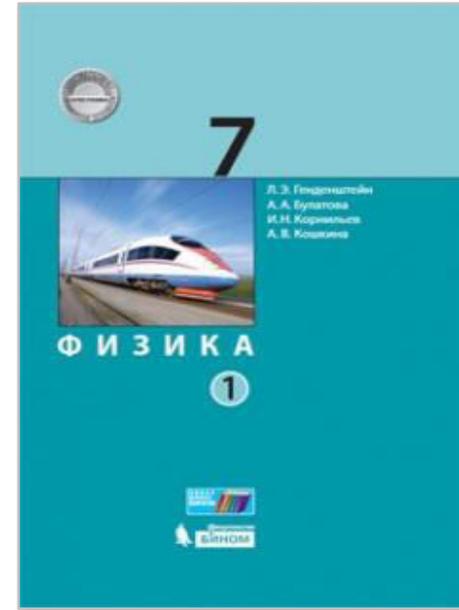
УМК Перышкина И.М.,  
Иванов А.И. и др.

Традиционный курс по физике,  
учитывающий все современные  
требования



УМК Громова С.В.,  
Родиной Н.А.

Современный классический  
курс по физике



УМК Генденштейна Л.Э.

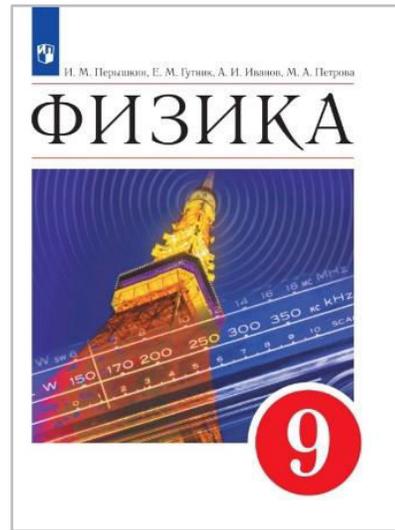
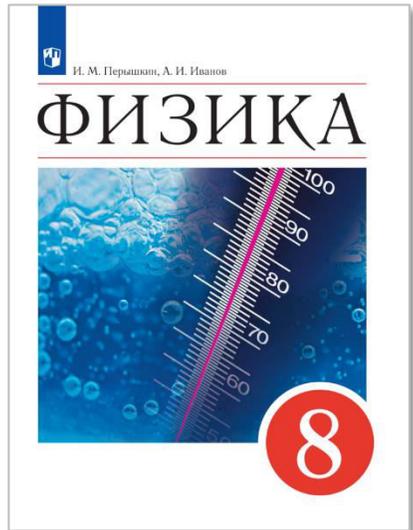
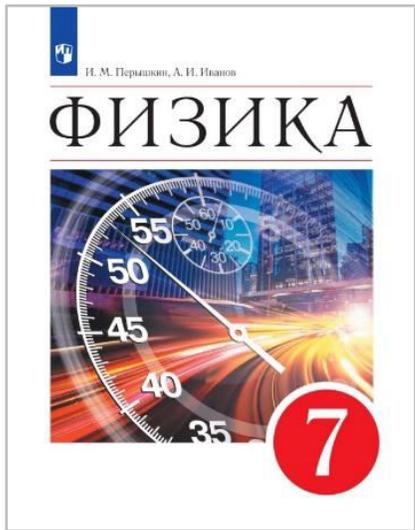
Современный курс по физике,  
ориентированный на  
самостоятельную  
экспериментальную  
деятельность учащихся



УМК «Сферы»

Современный практико-  
ориентированный курс по  
физике

## УМК И.М. Перышкина, А.И. Иванова, Е.М. Гутник и др.



### Содержание

- ❖ Линия УМК И.М. Перышкина, А.И. Иванова, Е.М. Гутник и др.
- ❖ Преемственность с УМК «Физика 7-9» А.В. Перышкина, Е.М. Гутник
- ❖ Система заданий соответствует новой модели ОГЭ: решение задач
- ❖ Система заданий соответствует новой модели ОГЭ: методологические умения
- ❖ Система заданий соответствует новой модели ОГЭ: качественные задачи
- ❖ Контекстные задания. Формирование функциональной грамотности
- ❖ Компоненты линии УМК





## ТРАДИЦИОННЫЙ КУРС ПО ФИЗИКЕ, УЧИТЫВАЮЩИЙ ВСЕ СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

- ✓ Преемственность с УМК А.В. Перышкина, Е.М. Гутник
- ✓ Система заданий соответствует новой модели ОГЭ
- ✓ Способствует формированию функциональной грамотности
- ✓ Учитывает отзывы и пожелания учителей, работающих по классическим учебникам физики много лет

№ ФПУ: 1.1.2.5.1.10.1  
1.1.2.5.1.10.2  
1.1.2.5.1.10.3

### Состав УМК:

- Учебник, ЭФУ
- Рабочая программа, методические пособия (на сайте [prosv.ru](http://prosv.ru))
- Дидактические материалы (новинка 2021)
- Сборник вопросов и задач (новинка 2021)
- Рабочие тетради (новинка 2022)

### Дополнительные материалы:

- Диагностические работы
- Сборник вопросов и задач
- Подготовка к ВПР
- Конструктор уроков (на сайте [prosv.ru](http://prosv.ru))

## Структура курса

ОГЛАВЛЕНИЕ		
ВВЕДЕНИЕ ФИЗИКА И ЕЕ РОЛЬ В ПОЗНАНИИ ОКРУЖАЮЩЕГО МИРА		
§ 1.	Что изучает физика	3
§ 2.	Некоторые физические термины	5
§ 3.	Наблюдения и опыты	7
§ 4.	Физические величины. Измерение физических величин ЭТО ЛЮБОПЫТНО... Старинные меры	9
§ 5.	Точность и погрешность измерений	14
§ 6.	Точность и погрешность измерений	15
§ 6.	Физика и её влияние на развитие техники	18
ИТОГИ ГЛАВЫ		23
ГЛАВА 1 ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОЕНИИ ВЕЩЕСТВА		
§ 7.	Строение вещества	24
§ 8.	Молекулы	26
§ 9.	Броуновское движение	29
§ 10.	Диффузия в газах, жидкостях и твёрдых телах	31
§ 11.	Взаимное притяжение и отталкивание молекул	33
§ 12.	Агрегатные состояния вещества	38
§ 13.	Различия в молекулярном строении твёрдых тел, жидкостей и газов	40
ИТОГИ ГЛАВЫ		42
ГЛАВА 2 ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ		
§ 14.	Механическое движение	44
§ 15.	Равномерное и неравномерное движение	47
§ 16.	Скорость. Единицы скорости	48
§ 17.	Расчёт пути и времени движения	55
§ 18.	Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение	59
§ 19.	Инерция	63
§ 20.	Взаимодействие тел	65
§ 21.	Масса тела. Единицы массы	68
§ 22.	Измерение массы тела на весах ЭТО ЛЮБОПЫТНО... Эталон килограмма	71
§ 23.	Плотность вещества ЭТО ЛЮБОПЫТНО... Космические плотности	74
ИТОГИ ГЛАВЫ		79

## Структура методического аппарата

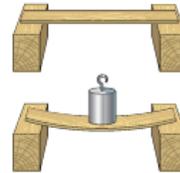


Рис. 71. Доска препятствует падению гири

ния, ускорение свободного падения зависит от географической широты местности.

Вам известно, что на неподвижные тела, помимо силы тяжести, действуют другие силы (другие тела) (рис. 71). Например, ведро с водой не падает на Землю, потому что его удерживают рукой. Чем больше воды в ведре, тем с большей силой рука должна действовать, чтобы удержать ведро. А действует ли ведро на руку? Конечно, ведь мы чувствуем его тяжесть, и на руке остаётся след от ручки ведра. Силы, действующие со стороны ведра и со стороны руки, численно равны, но если рука тянет ведро вверх, то ведро тянет руку вниз. Сила, с которой ведро с водой действует на руку, называется *весом*.

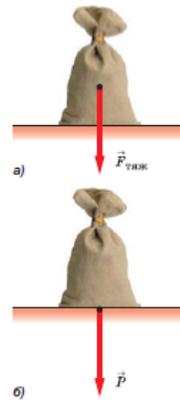


Рис. 72. Точки приложения: а — силы тяжести; б — веса тела

Вес тела — это сила, с которой тело действует на подвес или опору вследствие притяжения к Земле.

Так же как и другие силы, вес является векторной величиной. Обозначается вес буквой  $\vec{P}$ , измеряется в ньютонах (Н).

На горизонтальной опоре, неподвижной относительно поверхности Земли, вес тела численно равен силе тяжести. Это же справедливо, когда опора вместе с телом движется относительно Земли равномерно и прямолинейно.

$$P = F_{\text{тяж}} = gm.$$

Стоит отметить, что вес и сила тяжести являются разными по природе силами. Сила тяжести является гравитационной силой, а вес — сила упругости. Сила тяжести действует на тело, а вес — на опору или подвес (рис. 72).

*Пример.* Определите силу тяжести, которая действует на ученика массой 40 кг, и его вес.



### УПРАЖНЕНИЕ 10

- На столе в равномерно и прямолинейно движущемся поезде стоит легкоподвижный игрушечный автомобиль. При торможении поезда автомобиль без внешнего воздействия покатился вперёд, сохраняя свою скорость относительно земли. Выполняется ли закон инерции: а) в системе отсчёта, связанной с землёй; б) в системе отсчёта, связанной с поездом, во время его прямолинейного и равномерного движения; во время торможения? Можно ли в описанном случае считать инерциальной систему отсчёта, связанную с землёй; с поездом?
- Определите, действие каких сил компенсируется в следующих примерах: на столе лежит книга; на землю равномерно падает берёзовый лист; на крючке безмена висит пакет с яблоками.

### § 11

### ВТОРОЙ ЗАКОН НЬЮТОНА



Лыжник движется с ускорением, так как  $F \neq 0$



Чем сильнее футболист ударит по мячу, тем дальше полетит мяч

Из курса физики 7 класса вам известно, что причиной изменения скорости тела, а значит, и *причиной возникновения ускорения является действие на это тело других тел с некоторой силой*.

Когда на тело действует сразу несколько сил, то оно движется с ускорением, если равнодействующая  $F$  этих сил не равна нулю. Напомним, что равнодействующей нескольких сил, одновременно приложенных к телу, называется сила, производящая на тело такое же действие, как все эти силы вместе.

Поскольку ускорение возникает в результате действия силы, то естественно предположить, что существует количественная взаимосвязь между этими величинами.

Жизненный опыт убеждает нас в том, что чем больше будет равнодействующая приложенных к телу сил, тем большее ускорение получит при этом тело. Например, чем сильнее футболист бьёт ногой по лежащему на поле мячу, тем большее ускорение приобретает при этом мяч и тем большую скорость он успеет набрать за те доли секунды, пока взаимодействует с ногой футболиста (о приобретённой мя-

## Учебник новый, но знакомый

### Глава 2

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

#### § 25

#### ЭЛЕКТРИЗАЦИЯ ТЕЛ ПРИ СОПРИКОСНОВЕНИИ. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЗАРЯЖЕННЫХ ТЕЛ



Электризация волос

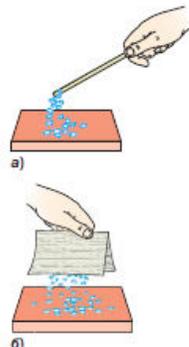


Рис. 46. Электризация трением

Вы не раз встречались с электрическими явлениями в повседневной жизни. Вспомните, как проскакивают искры, когда вы снимаете шерстяной свитер в тёмной комнате. При этом слышно характерное потрескивание. При расчёсывании волос пластмассовой расчёской можно видеть, как волосы прилипают к ней.

Аналогичные явления наблюдали ещё древние греки. Они обнаружили, что если потереть янтарь о шерсть, то к нему начинают прилипать мелкие предметы. Слово «янтарь» по-гречески «электрон». Поэтому явление, возникающее при трении двух разнородных твёрдых тел, было названо *электризацией*. Слово «электрон» стало родоначальником целой серии терминов: электрон, электричество, электрический заряд, электрический ток и т. п.

Для того чтобы выяснить суть явления электризации, проделаем несколько опытов. Возьмём стеклянную палочку. Потрём её листом бумаги и поднесём к мелким кусочкам бумаги. Мы увидим, что палочка будет притягивать к себе мелкие бумажки (рис. 46, а). Аналогичный опыт вы можете проделать с пластмассовой линейкой, ручкой.

При трении *электризуются оба тела*. В этом легко убедиться на опыте, если потереть о шерсть эбонитовую палочку. Наэлектризуется не только сама палочка, но и кусочек шерсти, который тоже будет притягивать маленькие кусочки бумаги (рис. 46, б).



#### ЭРНЕСТ РЕЗЕРФОРД

(1871—1935)

Английский физик. Обнаружил сложный состав радиоактивного излучения радия, предложил ядерную модель строения атома. Открыл протон

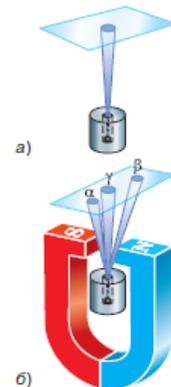


Рис. 180. Схема опыта Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения

дий) тоже самопроизвольно испускают радиоактивные лучи. Способность атомов некоторых химических элементов к самопроизвольному излучению стали называть *радиоактивностью* (от лат. radio — излучаю и activus — действенный).

В 1899 г. в результате опыта, проведённого под руководством английского физика *Эрнеста Резерфорда*, было обнаружено, что радиоактивное излучение радия неоднородно, т. е. имеет сложный состав. Рассмотрим, как проводился этот опыт.

На рисунке 180, а изображён толстостенный свинцовый сосуд с крупицей радия на дне. Пучок радиоактивного излучения радия выходит сквозь узкое отверстие и попадает на фотопластинку (излучение радия происходит во все стороны, но сквозь толстый слой свинца оно пройти не может). После проявления фотопластинки на ней обнаруживалось одно тёмное пятно — как раз в том месте, куда попал пучок.

Потом опыт изменяли (рис. 180, б): создавали сильное магнитное поле, действовавшее на пучок. В этом случае на проявленной пластинке возникало три пятна: одно, центральное, было на том же месте, что и раньше, а два других — по разные стороны от центрального. Если два потока отклонились в магнитном поле от прежнего направления, значит, они представляют собой потоки заряженных частиц. Отклонение в разные стороны свидетельствовало о разных знаках электрических зарядов частиц. В одном потоке присутствовали только положительно заряженные частицы, в другом — отрицательно заряженные. А центральный поток представлял собой излучение, не имеющее электрического заряда.

Положительно заряженные частицы назвали *альфа-частицами*, отрицательно заряженные — *бета-частицами*, а нейтраль-

На рисунке 83 показано правило сложения сил в этом случае:

$$R = F_1 + F_2,$$

где  $F_1$  и  $F_2$  — действующие на тело силы, а  $R$  — их равнодействующая.

Как будет выглядеть это правило для сил, действующих на тело по одной прямой, но направленных в противоположные стороны? Поставим на столик динамометра груз весом 5 Н. Сила, действующая на столик со стороны груза, будет направлена вниз и равна 5 Н (рис. 84, а). Подействуем на столик с силой 2 Н, направленной вверх. Показание динамометра, на котором закреплён столик, станет 3 Н (рис. 84, б). В этом случае равнодействующая сил 5 Н и 2 Н равна их разности.

Таким образом, равнодействующая двух сил, направленных по одной прямой в противоположные стороны, направлена в сторону большей по модулю силы, а её модуль равен разности модулей действующих на тело сил (рис. 85):

$$R = F_2 - F_1.$$

Если на тело действуют две силы, равные по численному значению и направленные противоположно, то их равнодействующая равна нулю. Говорят, что эти силы уравновешивают, или компенсируют, друг друга. Под действием таких сил тело остаётся в покое (см. рис. 82) или движется равномерно и прямолинейно, ускорение тела в этом случае равно нулю.



Рис. 84. Нахождение равнодействующей двух сил, действующих на тело в противоположные стороны



б)

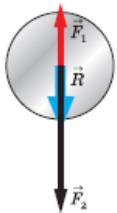


Рис. 85. Графическое изображение равнодействующей двух сил, действующих на тело в противоположные стороны

# Система заданий соответствует новой модели ОГЭ: методологические умения

Абсолютная погрешность при прямом измерении равна сумме погрешности отсчёта и инструментальной погрешности. Так, погрешность прямого измерения длины бруска демонстрационной линейкой равна  $\Delta l = 0,5 \text{ см} + 0,5 \text{ см} = 1 \text{ см}$ .

Можно ли повысить точность измерения? Измерим длину бруска линейкой с ценой деления 1 мм (рис. 14, б). Получим значение 52 мм. При этом погрешность измерения  $\Delta l = 0,5 \text{ мм} + 0,5 \text{ мм} = 1 \text{ мм}$ .

Запишем с учётом погрешности результаты измерений, выполненных обеими линейками:

$$l_1 = 5 \text{ см} \pm 1 \text{ см} = (5 \pm 1) \text{ см};$$

$$l_2 = 52 \text{ мм} \pm 1 \text{ мм} = (52 \pm 1) \text{ мм} = (5,2 \pm 0,1) \text{ см}.$$

Согласно первому измерению, длина бруска лежит в пределах от 4 до 6 см, а второму — от 5,1 до 5,3 см (рис. 16). Очевидно, во втором случае точность измерения больше. Чем меньше цена деления шкалы прибора, тем точнее произведено измерение.

В процессе изучения физики вам предстоит

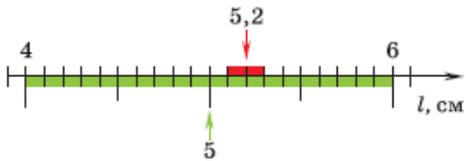


Рис. 16. Интервалы возможных значений длины бруска

- Измерение физических величин

№ 8

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ СИЛЫ ТРЕНИЯ СКОЛЬЖЕНИЯ ОТ ПЛОЩАДИ СОПРИКОСНОВЕНИЯ ТЕЛ И ПРИЖИМАЮЩЕЙ СИЛЫ

№ опыта	Сила трения $F_{\text{тр}} \pm \Delta F$ , Н		Вес тела $P \pm \Delta P$ , Н
	Большая грань	Меньшая грань	

- Учёт погрешностей в лабораторных работах



### ЗАДАНИЕ



- Докажите на опыте, что сила трения зависит от прижимающей силы. (Используйте изготовленный вами динамометр.)
- Придумайте способы уменьшения силы трения при движении книги по столу. Как увеличить силу трения?
- Докажите на опыте, что сила трения зависит от материала соприкасающихся поверхностей.

- Самостоятельное планирование опытов

**Пример.** Кусок льда объёмом  $1 \text{ м}^3$  плавает на поверхности воды. Определите объём подводной части льдины.

Запишем условие задачи и решим её.

<p>Дано:  <math>V = 1 \text{ м}^3</math>  <math>\rho_{\text{л}} = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}</math>  <math>\rho_{\text{в}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}</math>  <math>V_{\text{п. ч}} = ?</math></p>	<p>Решение:          На льдину действуют сила тяжести <math>F_{\text{тяж}} = \rho_{\text{л}} V g</math> и архимедова сила <math>F_{\text{А}} = \rho_{\text{в}} V_{\text{п. ч}} g</math>. Поскольку льдина плавает, то <math>F_{\text{тяж}} = F_{\text{А}}</math>.          Тогда  <math>\rho_{\text{л}} V g = \rho_{\text{в}} V_{\text{п. ч}} g</math>,</p>
$V_{\text{п. ч}} = \frac{\rho_{\text{л}}}{\rho_{\text{в}}} V$ ; $V_{\text{п. ч}} = \frac{900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}{1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} \cdot 1 \text{ м}^3 = 0,9 \text{ м}^3$ .	
<p>Ответ: <math>V_{\text{п. ч}} = 0,9 \text{ м}^3</math>.</p>	

 УПРАЖНЕНИЕ 4

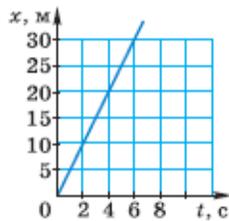


Рис. 10

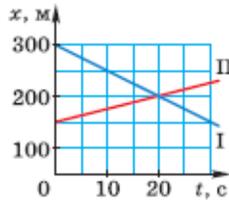
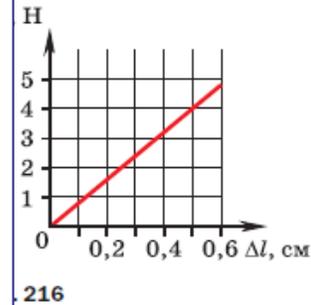


Рис. 11

1. Тело движется вдоль оси  $X$ . Определите по графику движения (рис. 10) путь, пройденный телом за 5 с, и скорость движения тела. Запишите уравнение движения тела.
2. Охарактеризуйте движение тел, графики движения которых показаны на рисунке 11. По графикам определите начальные координаты тел, направление движения тел, проекции скоростей. Что обозначает точка пересечения графиков и что по ней можно узнать? Напишите уравнения движения для каждого тела.
3. Может ли график зависимости модуля вектора скорости от времени располагаться под осью  $Ot$  (т. е. в области отрицательных значений оси скорости)?
4. Постройте графики зависимости проекций векторов скорости от времени для трёх автомобилей, движущихся прямолинейно и равномерно, если два из них едут в одном направлении, а третий — навстречу им. Скорость первого автомобиля равна  $60 \text{ км/ч}$ , второго —  $80 \text{ км/ч}$ , а третьего —  $90 \text{ км/ч}$ .
5. Координата тела, движущегося прямолинейно и равномерно, изменяется по закону  $x = 6 + 3t$  (м). Постройте графики зависимости от времени координаты и пути. Сравните полученные графики.



216

82. По графику зависимости силы упругости, действующей на пружину, от её удлинения (рис. 216) определите жёсткость пружины.
83. Всегда ли выполняется закон Гука? Когда этот закон не выполняется?
84. Почему мел оставляет след на классной доске?
85. Почему трудно удержать в руке рыбу?
86. Всегда ли трение скольжения больше трения качения? Приведите примеры.
87. На тело действуют две силы 12 и 16 Н, направленные по одной прямой вправо. Чему равна равнодействующая этих сил и куда она направлена?
88. На тело действуют две силы 8 и 5 Н, направленные по одной прямой в противоположные стороны. Чему равна равнодействующая этих сил и в сторону какой силы — большей или меньшей — она направлена?

• Примеры решения задач

• Упражнения в конце параграфов

• Задачник в конце учебника



1. Почему плавает тяжёлое судно со стальным корпусом, а гвоздь, упавший в воду, тонет?
2. На груди и на спине водолаза размещают специальные утяжелители, точно такие же имеются на башмаках. Зачем это делают?
3. Будет ли плавать в ртути стеклянная бутылка, заполненная ртутью?



Почему нельзя наблюдать броуновское движение чаинок в стакане чая?

- Вопросы для обсуждения

- Контекстные задания



Как, используя результаты опыта Торричелли, оценить массу земной атмосферы?



Как измерить массу тела в условиях невесомости?

# Контекстные задания. Формирование функциональной грамотности

## Система заданий соответствует PISA



### ОБСУДИМ?

Иван и Лена рассуждали о влиянии атмосферного давления на человека. Они решили разобраться в том, почему во время посадки

171

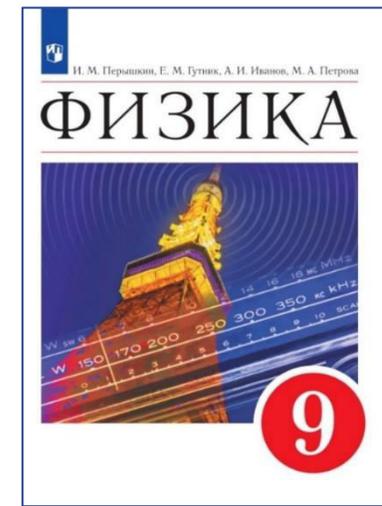
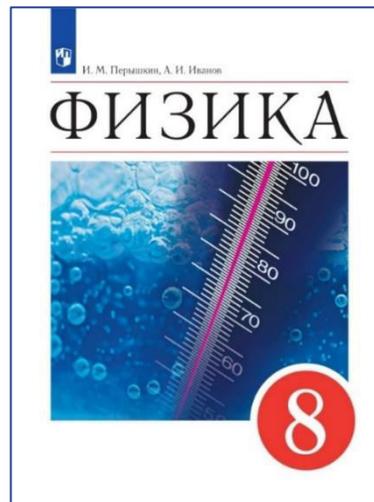
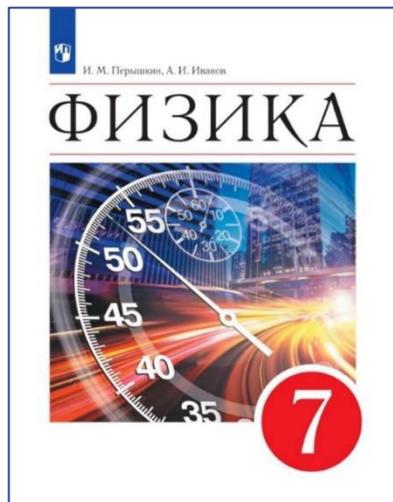
и взлёта самолёта человек испытывает боль в ушах. Ребята прочитали в медицинской энциклопедии, что внутри уха есть барабанная перепонка и полость, находящаяся за ней, соединяется с носом слуховой трубой.

Исследуя интересующий ребят вопрос, Иван утверждал, что боль и заложенность в ушах увеличиваются в самолёте из-за насморка. Лена же считала, что нос человека не имеет отношения к боли в ушах. В качестве аргумента Лена привела в пример себя. Лена занимается синхронным плаванием, и нос перед началом тренировки она зажимает специальной прищепкой. Проанализируйте рассуждения ребят и разберитесь в том, одинаковые ли ситуации они рассматривают. Какое отношение к боли в ушах имеет атмосферное давление?

### ОБСУДИМ?

Итак, как вы теперь знаете, изучение любого явления начинается с наблюдения. Вы почти ежедневно наблюдаете, как горячий чай, оставленный в чашке на столе, через какое-то время остывает. Выдвиньте гипотезы, объясняющие, от чего может зависеть время остывания чая до комнатной температуры. Придумайте и спланируйте опыты, которые позволят подтвердить или опровергнуть каждую вашу гипотезу.

## Хотите узнать больше о новом учебнике?



Полистать учебник:



[7 класс](#)



[8 класс](#)



[9 класс](#)

Посмотреть вебинар:



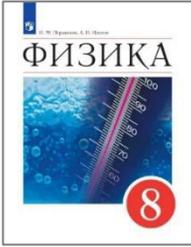
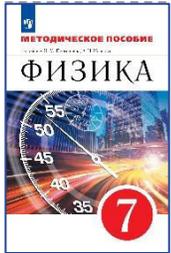
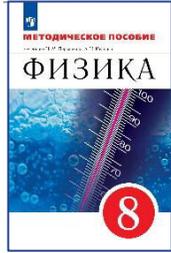
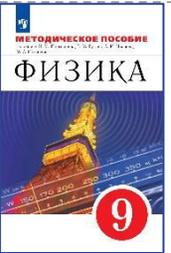
[7 класс](#)



[8 класс](#)



[9 класс](#)

	7 класс	8 класс	9 класс	
Учебник / ЭФУ*				 * в электронной форме на сайте <a href="http://shop.prosv.ru">shop.prosv.ru</a>
Рабочая программа Методические рекомендации <b>НОВИНКА</b> I квартал 2021				 в электронной форме на сайте <a href="http://rosuchebnik.ru">rosuchebnik.ru</a>
Дидактические материалы <b>НОВИНКА</b> 2021				
Задачник <b>НОВИНКА</b> 2021				
Рабочая тетрадь <b>НОВИНКА</b> 2022				

В качестве дополнительной поддержки новой линии могут быть использованы следующие пособия из линии УМК А.В. Перышкина, Е.М. Гутник

7 класс

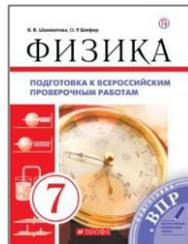
8 класс

9 класс

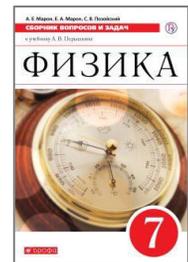
Диагностические работы



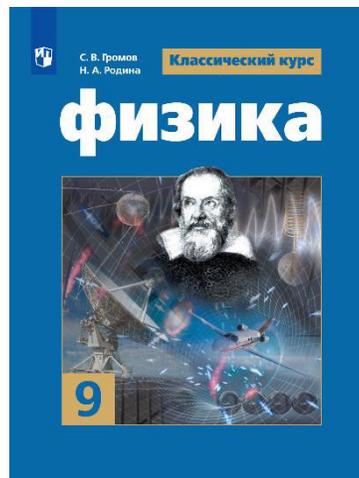
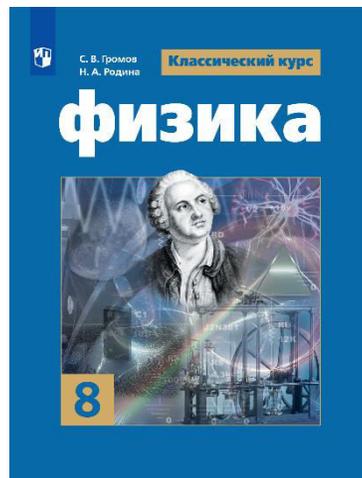
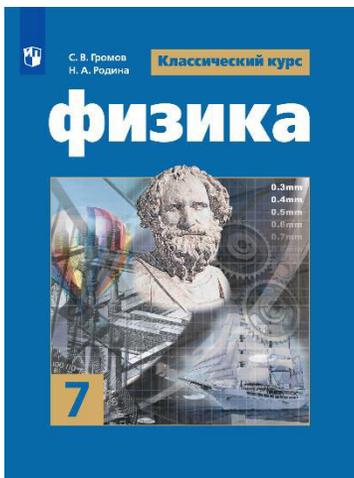
Подготовка к всероссийским проверочным работам



Сборник вопросов и задач



## УМК «Классический курс» С.В. Громова, Н.А. Родиной



### Содержание

- ❖ Линия УМК «Классический курс» С.В. Громова и Н.А. Родиной
- ❖ Содержание классического курса
- ❖ Система заданий, помогающих формировать навыки XXI века
- ❖ Использование современных научных тенденций при изложении материала
- ❖ Компоненты линии УМК



## СОВРЕМЕННЫЙ КЛАССИЧЕСКИЙ КУРС ПО ФИЗИКЕ

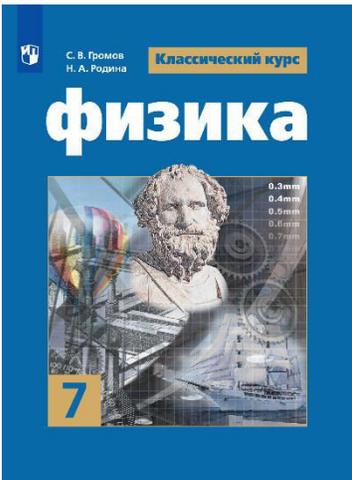


- ✓ Содержит систему заданий, помогающих формировать навыки XXI века
- ✓ Дидактика соответствует новой модели ОГЭ
- ✓ Соблюдается преемственность между разделами физики
- ✓ Использование современных научных тенденций при изложении материала
- ✓ Преемственность с классическими линиями в средней школе: Б.Б. Буховцева, Г.Я. Мякишева/ Г.Я. Мякишева, М.А. Петровой

№ ФПУ: 1.1.2.5.1.4.1  
1.1.2.5.1.4.2  
1.1.2.5.1.4.3

### Состав УМК:

- Учебник, ЭФУ
- Рабочие программы (на сайте [prosv.ru](http://prosv.ru))
- Технологические карты (II квартал 2021)
- Дидактические материалы
- Контрольные и самостоятельные работы (II квартал 2021)



• «Механика»

# СОДЕРЖАНИЕ:

<b>Глава 1. Введение</b>	
§ 1. Что изучает физика	5
§ 2. Некоторые физические термины	8
§ 3. Наблюдения и опыты	10
§ 4. Физические величины и их измерение	12
Повторим пройденное	16

<b>Глава 2. Строение вещества</b>	
§ 5. Строение вещества	17
§ 6. Молекулы и атомы	20
§ 7. Броуновское движение. Диффузия	23
§ 8. Взаимодействие молекул	27
§ 9. Смачивание и капиллярность	29
§ 10. Агрегатные состояния вещества	33
§ 11. Строение твёрдых тел, жидкостей и газов	36
Повторим пройденное	39

<b>Глава 3. Движение и взаимодействие тел</b>	
§ 12. Механическое движение	40
§ 13. Скорость	44
§ 14. Средняя скорость	50
§ 15. Ускорение	52
§ 16. Инерция	55
§ 17. Взаимодействие тел. Масса	61
§ 18. Плотность вещества	65
§ 19. Расчёт массы и объёма тела	68
§ 20. Сила	71
§ 21. Сила тяжести	74
§ 22. Равнодействующая сила	78
§ 23. Сила упругости. Закон Гука	81
§ 24. Динамометр. Вес тела	85
§ 25. Сила трения	90
§ 26. Трение в природе и технике	94
Повторим пройденное	97

<b>Глава 4. Работа, мощность, энергия</b>	
§ 27. Механическая работа	99
§ 28. Мощность	103
§ 29. Энергия	105

§ 30. Закон сохранения энергии	110
§ 31. Использование энергии движущейся воды и ветра	113
§ 32. Рычаг	116
§ 33. Момент силы. Правило моментов	120
§ 34. Блок	123
§ 35. Другие механизмы	126
§ 36. Коэффициент полезного действия	130
Повторим пройденное	135

<b>Глава 5. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов</b>	
§ 37. Давление	136
§ 38. Давление в природе и технике	139
§ 39. Давление газа	142
§ 40. Применение сжатого воздуха	146
§ 41. Закон Паскаля	149
§ 42. Гидростатическое давление	151
§ 43. Давление на дне морей и океанов. Исследование морских глубин	154
§ 44. Сообщающиеся сосуды	157
§ 45. Атмосфера и атмосферное давление	161
§ 46. Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли	165
§ 47. Барометр-анероид	170
§ 48. Манометры	172
§ 49. Водопровод. Поршневой жидкостный насос	174
§ 50. Гидравлический пресс	176
§ 51. Действие жидкости и газа на погруженное в них тело	179
§ 52. Закон Архимеда	183
§ 53. Плавание тел	187
§ 54. Плавание животных и человека	190
§ 55. Плавание судов	193
§ 56. Воздухоплавание	197
Повторим пройденное	201

<b>Задачи и упражнения</b>	202
<b>Лабораторные работы</b>	213

Приложение	221
Ответы	222

• «Гидростатика»



• «Термодинамика»

# СОДЕРЖАНИЕ:

<b>Глава 1. Внутренняя энергия</b>	
§ 1. Температура.....	5
§ 2. Внутренняя энергия.....	10
§ 3. Способы изменения внутренней энергии.....	14
§ 4. Виды теплопередачи.....	19
§ 5. Примеры теплопередачи в природе и технике.....	26
§ 6. Расчёт изменения внутренней энергии.....	29
§ 7. Удельная теплоёмкость.....	32
§ 8. Расчёт количества теплоты, необходимого для нагревания тела и выделяемого им при охлаждении.....	34
§ 9. Закон сохранения внутренней энергии и уравнение теплового баланса.....	38
Повторим пройденное.....	41
<b>Глава 2. Изменение агрегатных состояний вещества</b>	
§ 10. Агрегатные состояния вещества.....	42
§ 11. Плавление и отвердевание кристаллических тел.....	46
§ 12. Количество теплоты, необходимое для плавления тела и выделяющееся при его кристаллизации. Переход аморфных тел из твёрдого состояния в жидкое.....	50
§ 13. Испарение и конденсация. Насыщенный пар.....	53
§ 14. Кипение.....	57
§ 15. Количество теплоты, необходимое для парообразования и выделяющееся при конденсации.....	61
§ 16. Влажность воздуха.....	64
§ 17. Количество теплоты, выделяющееся при сгорании топлива.....	68
§ 18. Тепловые двигатели.....	70
§ 19. Изобретение автомобиля и паровоза.....	73
§ 20. Двигатель внутреннего сгорания.....	76
§ 21. Паровая турбина.....	81
§ 22. Реактивный двигатель. Холодильные машины.....	84
§ 23. Тепловые машины и экология.....	88
Повторим пройденное.....	91
<b>Глава 3. Электрические явления</b>	
§ 24. Электризация тел и электрический заряд.....	92
§ 25. Электроскоп. Делимость электрического заряда.....	98
§ 26. Строение атома.....	104
§ 27. Объяснение электризации. Закон сохранения заряда.....	108
§ 28. Электрическое поле.....	113

§ 29. Электрические явления в природе и технике.....	117
§ 30. Электрический ток. Источники электрического тока.....	122
§ 31. Гальванические элементы. Аккумуляторы.....	126
§ 32. Электрический ток в различных средах.....	131
§ 33. Действия электрического тока.....	135
§ 34. Электрическая цепь. Направление электрического тока.....	138
§ 35. Сила тока.....	142
§ 36. Электрическое напряжение.....	146
§ 37. Электрическое сопротивление.....	150
§ 38. Резисторы.....	155
§ 39. Закон Ома.....	157
§ 40. Действие электрического тока на человека.....	162
§ 41. Последовательное соединение проводников.....	165
§ 42. Параллельное соединение проводников.....	170
§ 43. Работа и мощность тока.....	175
§ 44. Тепловое действие тока.....	180
§ 45. Лампа накаливания.....	183
Повторим пройденное.....	188

<b>Глава 4. Магнитные явления</b>	
§ 46. Постоянные магниты.....	190
§ 47. Магнитное поле тока.....	195
§ 48. Электромагниты.....	198
§ 49. Телеграфная связь.....	204
§ 50. Действие магнитного поля на движущийся заряд.....	206
§ 51. Действие магнитного поля на проводник с током.....	209
§ 52. Действие магнитного поля на рамку с током.....	212
Повторим пройденное.....	215

<b>Глава 5. Оптические явления</b>	
§ 53. Свет.....	216
§ 54. Распространение света в однородной среде.....	220
§ 55. Отражение света.....	224
§ 56. Построение изображений в плоском зеркале.....	227
§ 57. Преломление света.....	232
§ 58. Линзы.....	238
§ 59. Построение изображений, даваемых линзой.....	242
§ 60. Фотоаппарат.....	246
§ 61. Глаз и зрение.....	250
§ 62. Близорукость и дальнозоркость. Очки.....	258
§ 63. Другие оптические приборы.....	261
Повторим пройденное.....	265

<b>Задачи и упражнения.....</b>	<b>266</b>
<b>Лабораторные работы.....</b>	<b>286</b>

## Глава 1. Кинематика

- § 1. Наука о движении тел . . . . .
- § 2. Перемещение . . . . .
- § 3. Графическое представление равномерного прямолинейного движения . . . . .
- § 4. Скорость при неравномерном движении . . . . .
- § 5. Ускорение . . . . .
- § 6. Скорость при равноускоренном движении . . . . .
- § 7. Перемещение при равноускоренном движении . . . . .
- § 8. Равномерное движение по окружности . . . . .
- § 9. Период и частота обращения . . . . .
- Повторим пройденное . . . . .

## Глава 2. Динамика

- § 10. Первый закон Ньютона . . . . .
- § 11. Второй закон Ньютона . . . . .
- § 12. Третий закон Ньютона . . . . .
- § 13. Силы в механике . . . . .
- § 14. Импульс силы. Импульс тела . . . . .
- § 15. Закон сохранения импульса . . . . .
- § 16. Реактивное движение . . . . .
- § 17. Развитие ракетной техники . . . . .
- Повторим пройденное . . . . .

## Глава 3. Гравитационные явления

- § 18. Гравитационное взаимодействие и гравитационное поле . . . . .
- § 19. Закон всемирного тяготения . . . . .
- § 20. Гравитационная постоянная . . . . .
- § 21. Сила тяжести . . . . .
- § 22. Свободное падение . . . . .
- § 23. Движение тела, брошенного вертикально вверх . . . . .
- § 24. Движение тела, брошенного горизонтально . . . . .
- § 25. Движение тела, брошенного под углом к горизонту . . . . .
- § 26. Движение искусственных спутников . . . . .
- § 27. Перегрузки и невесомость . . . . .
- § 28. Сила тяжести на других планетах . . . . .
- Повторим пройденное . . . . .

## Глава 4. Колебания и волны

- § 29. Механические колебания . . . . .
- § 30. Характеристики колебательного движения . . . . .
- § 31. Превращения энергии при колебаниях . . . . .
- § 32. Виды колебаний . . . . .
- § 33. Резонанс . . . . .
- § 34. Механические волны . . . . .
- § 35. Скорость и длина волны . . . . .
- § 36. Сейсмические волны . . . . .
- § 37. Звуковые волны . . . . .
- § 38. Звук в различных средах . . . . .
- § 39. Громкость и высота звука . . . . .
- § 40. Отражение звука. Эхо . . . . .
- § 41. Резонанс в акустике . . . . .
- § 42. Инфразвук и ультразвук . . . . .
- Повторим пройденное . . . . .

## Глава 5. Электромагнитные явления

- § 43. Индукция магнитного поля . . . . .
- § 44. Однородное магнитное поле. Магнитный поток . . . . .
- § 45. Явление электромагнитной индукции . . . . .
- § 46. Производство и передача электрической энергии . . . . .
- § 47. Электромагнитное поле . . . . .
- § 48. Электромагнитные колебания . . . . .
- § 49. Электромагнитные волны . . . . .
- § 50. Практическое применение электромагнетизма . . . . .
- Повторим пройденное . . . . .

## Глава 6. Электромагнитная природа света

- § 51. Скорость света. Методы определения скорости света . . . . .
- § 52. Дисперсия света . . . . .
- § 53. Интерференция волн . . . . .
- § 54. Интерференция и волновые свойства света . . . . .
- § 55. Дифракция волн. Дифракция света . . . . .
- § 56. Поперечность световых волн. Электромагнитная природа света . . . . .
- Повторим пройденное . . . . .

## Глава 7. Квантовые явления

- § 57. Опыты с катодными лучами. Открытие электрона . . . . .
- § 58. Излучение и спектры. Квантовая гипотеза Планка . . . . .
- § 59. Атом Бора . . . . .

- § 60. Радиоактивность . . . . .
- § 61. Состав атомного ядра . . . . .
- § 62. Ядерные силы и ядерные реакции . . . . .
- § 63. Деление и синтез ядер . . . . .
- § 64. Атомная энергетика . . . . .
- § 65. Дозиметрия . . . . .
- Повторим пройденное . . . . .

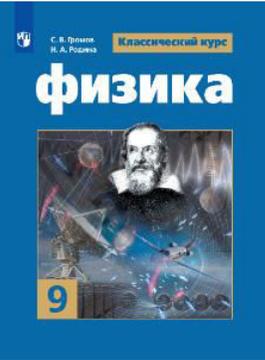
## Глава 8. Строение и эволюция Вселенной

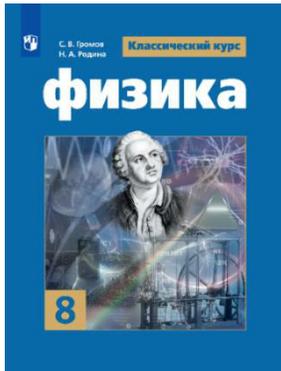
- § 66. Строение Солнечной системы . . . . .
- § 67. Структура Вселенной . . . . .
- § 68. Физическая природа Солнца и звезд . . . . .
- § 69. Спектр электромагнитного излучения . . . . .
- § 70. Рождение и эволюция Вселенной . . . . .
- Повторим пройденное . . . . .

## Задачи и упражнения

## Лабораторные работы

## Ответы





70. Какую массу природного газа необходимо сжечь, чтобы выделившегося количества теплоты хватило на нагревание котла с водой (см. задачу § 8)? Тепловыми потерями пренебречь.

- Примеры заданий на формирование критического мышления

- Примеры заданий на формирование креативного мышления

9. Подумайте над дополнительным вопросом: что даёт вам возможность наблюдать падающий и отражённый световые лучи на листе белой бумаги?



1. «Я говорю человеку: поверь в себя! Ты всё можешь! Ты можешь познать все тайны вечности, стать хозяином всех богатств природы. У тебя крылья за спиной. Вамахни ими! Ну, вамахни, и ты будешь счастлив, могуществен и свободен» (К. Э. Циолковский). Как вы думаете, зависит ли счастье и свобода человека от его веры в себя, от уверенности в своих силах? Чувствовали ли вы когда-нибудь у себя за спиной крылья?

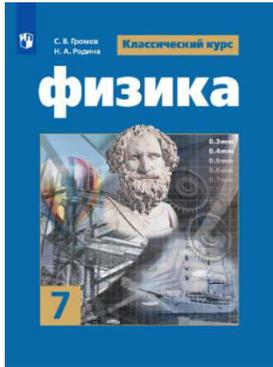
- Примеры заданий на формирование коммуникации

- Примеры заданий на формирование кооперации

## ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Лабораторная работа 1  
СРАВНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВ ТЕПЛОТЫ ПРИ СМЕШИВАНИИ  
ВОДЫ РАЗНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

# Использование современных научных тенденций при изложении материала



## ГЛАВА 2. Строение вещества § 6. МОЛЕКУЛЫ И АТОМЫ



Можно привести следующее сравнение. Если бы размеры всех тел увеличились в миллион раз (при этом толщина человеческого пальца стала бы равна 10 км), то тогда и молекула оказалась бы размером всего в половину точки печатного шрифта этого учебника.

- Установление аналогий

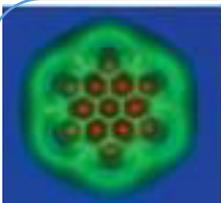
**Опыт по определению размеров молекул.** Для определения размеров молекул были проведены разные опыты. Опишем один из них. В чисто вымытый большой сосуд налили воду и на её поверхность поместили каплю масла. Масло начало растекаться по поверхности воды, образуя плёнку. По мере растекания масла толщина плёнки

Толщина плёнки  $h$  равна отношению её объёма  $V$  к площади  $S$ :

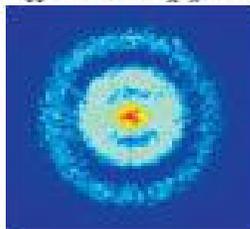
$$h = \frac{V}{S} \quad (6.1)$$

Объём плёнки — это объём той капли, которую поместили на поверхность воды. Его измеряют заранее; для этого пользуются измерительным цилиндром — мензуркой. При помощи пипетки в пустую мензурку капают несколько десятков капель масла и измеряют их общий объём; разделив затем этот объём на число капель, находят объём одной капли.

- Все способы определения размеров молекул



**Изображения молекул и атомов.** Современная техника позволяет получить фотографии отдельных атомов и молекул: ведён снимок молекулы, и микроскопа. Фотография ставлена на рисунке 2.7. Атомы — очень малые



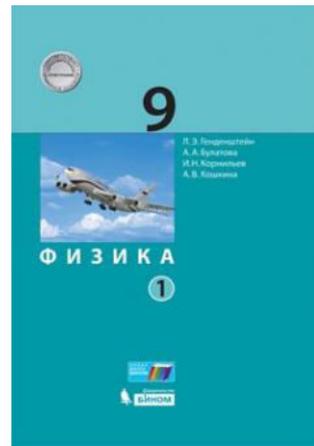
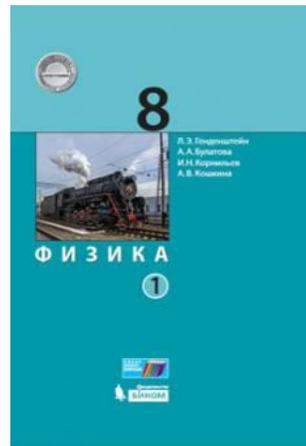
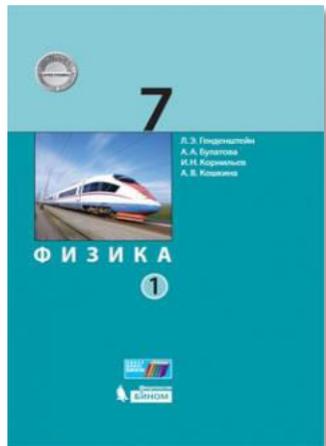
**Нанотехнологии.** Человечество подошло к новой эре — эре нанотехнологий. Нанотехнологии — это область знаний, позволяющая управлять процессами в области очень маленьких размеров — порядка  $10^{-9}$  м. Физики в настоящее время научились работать с отдельными группами атомов и создавать на их основе

- Использование современных научных тенденций

# Компоненты линии УМК ГРОМОВ С.В., РОДИНА Н.А.

	7 класс	8 класс	9 класс	
Учебник / ЭФУ*				 * в электронной форме на сайте <a href="http://shop.prosv.ru">shop.prosv.ru</a>
Рабочая программа / Методические рекомендации				 в электронной форме на сайте <a href="http://prosv.ru">prosv.ru</a>
Технологические карты уроков				 в электронной форме на сайте <a href="http://prosv.ru">prosv.ru</a>
Обучающий тренажёр				
Контрольные и самостоятельные работы				
	<b>НОВИНКА</b> II квартал 2021	<b>НОВИНКА</b> II квартал 2021		

## УМК Л.Э. Генденштейна



### Содержание

- ❖ Линия УМК Л.Э. Генденштейна
- ❖ Изучение темы через постановку опытов
- ❖ Применение активных методов обучения: работа с графиками
- ❖ Применение активных методов обучения: решение ситуационных задач
- ❖ Компоненты линии УМК



### СОВРЕМЕННЫЙ КУРС ПО ФИЗИКЕ, ОРИЕНТИРОВАННЫЙ НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ



- ✓ При изложении материала использован метод ключевых ситуаций
- ✓ Представлены задания на межпредметную связь, проектную и исследовательскую деятельность
- ✓ Представлены все типы лабораторных работ
- ✓ Преемственность с линией УМК Л.Э. Генденштейна в средней школе

№ ФПУ: 1.1.2.5.1.2.1  
1.1.2.5.1.2.2  
1.1.2.5.1.2.3

#### Состав УМК:

- Учебник, ЭФУ
- Рабочая программа, методические рекомендации (на сайте [lbz.ru](http://lbz.ru))
- Методическое пособие с указаниями к решению некоторых олимпиадных задач
- Самостоятельные и контрольные работы (на сайте [lbz.ru](http://lbz.ru))
- Тетрадь для лабораторных работ

## Поставим опыт

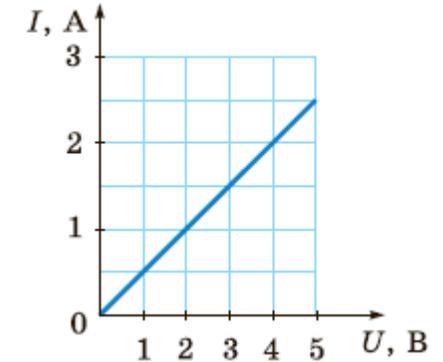
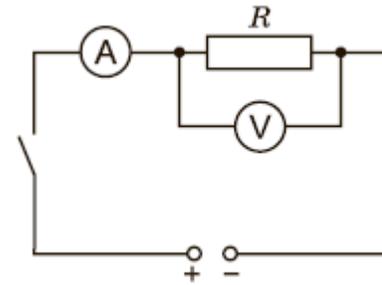
На рисунке 18.1, а изображена схема электрической цепи для изучения зависимости силы тока в проводнике от напряжения на нём.

На схеме мы использовали другое обозначение источника тока: два небольших кружка с указанием знаков полюсов источника. Мы будем использовать его иногда и в дальнейшем.

В качестве источника тока в данном опыте удобно использовать источник тока с *регулируемым* напряжением. Ниже мы рассмотрим, как можно проводить подобный опыт, используя источник *постоянного* напряжения (например, батарейку).

Изменяя напряжение источника тока, мы изменяем напряжение на резисторе: это напряжение показывает *вольтметр*.

1. Как подключён вольтметр к резистору — последовательно или параллельно?



Снимая показания вольтметра и амперметра, можно построить график зависимости силы тока от напряжения<sup>1)</sup>. Этот график показан на рисунке 18.1, б.

В честь Ома *единицу сопротивления* в СИ назвали *ом* (Ом).

2. Используя формулу закона Ома, докажите, что  $1 \text{ Ом} = \frac{1 \text{ В}}{1 \text{ А}}$ .

**Велико ли сопротивление 1 Ом?**

Изучение темы через постановку опытов, включение в текст дополнительных вопросов и заданий (диалог)

# Применение активных методов обучения: решение ситуационных задач, работы с графиками

## Активные методы решения задач

### Ставим и решаем задачи

6. Два резистора сопротивлениями 1 Ом и 2 Ом соединены последовательно и подключены к источнику постоянного напряжения. Вольтметр, подключённый к первому резистору, показывает 4 В.

**Можно ли сказать, что № 6 задача? Почему? Какие вопросы можно задать к ситуации?**

- Начертите в тетради схему цепи и изобразите на ней вольтметр.
- Чему равна сила тока в первом проводнике?
- Чему равна сила тока во втором проводнике?
- Что покажет вольтметр, если подключить его ко второму резистору?

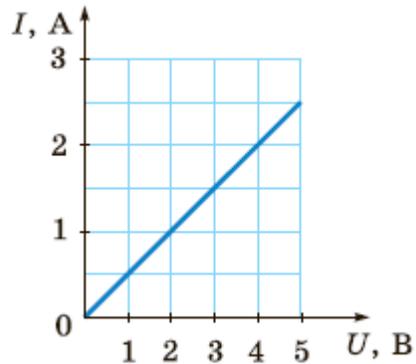
Формула закона Ома связывает *три* величины: силу тока  $I$  в проводнике, напряжение  $U$  на нём и сопротивление проводника  $R$ . Следовательно, используя эту формулу, можно найти *любую* из этих трёх величин, если известны две остальные.

3. Используя формулу закона Ома, поставьте и решите задачи с численными данными:

- нахождение  $I$  по заданным  $U$  и  $R$ ;
- нахождение  $U$  по заданным  $I$  и  $R$ ;
- нахождение  $R$  по заданным  $U$  и  $I$ .

Подберите численные данные так, чтобы ответы были следующими: 2 А; 12 В; 5 Ом.

4. Чему равно сопротивление проводника в опыте, которому соответствует график на рисунке 18.1, б?



$$I = \frac{U}{R}$$

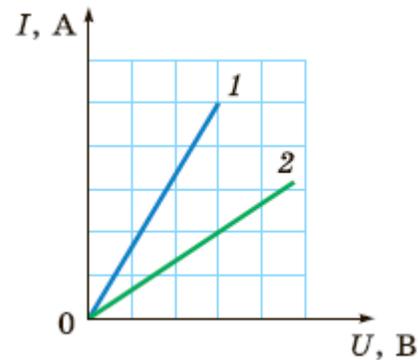
## ? ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

### Первый уровень

23. Электрический чайник включён в сеть с напряжением 220 В. Чему равна сила тока в нагревательном элементе чайника, если его сопротивление во время работы равно 40 Ом?
24. Чему равно сопротивление спирали лампы в рабочем состоянии, если на цоколе лампы написано «1 В; 50 мА»?

### Второй уровень

33. На рисунке 18.7 приведены графики зависимости силы тока в участке цепи от напряжения на его концах для двух проводников. Сопротивление какого из них больше и во сколько раз?
34. Постройте в тетради графики зависимости  $I(U)$  для двух резисторов, если известно, что сопротивление одного из них в 3 раза больше, чем сопротивление другого, причём сопротивление одного из резисторов равно 6 Ом.



### Третий уровень

40. Чему равна масса железной проволоки с площадью поперечного сечения  $0,5 \text{ мм}^2$ , которую надо взять для изготовления реостата с максимальным сопротивлением 6 Ом?
41. Сила тока в нихромовой спирали равна 0,6 А. Какова длина провода, из которого изготовлена спираль, если напряжение на её концах 15 В, а площадь поперечного сечения провода  $0,2 \text{ мм}^2$ ?
42. Чему равна площадь поперечного сечения медной проволоки длиной 40 м, сила тока в которой 2 А при напряжении на её концах 5 В?
43. Какой из двух алюминиевых проводов *одинаковой массы* имеет большее сопротивление и во сколько раз больше, если диаметр первого провода в 2 раза больше диаметра второго?
44. Составьте задачу о медном и алюминиевом проводах различной длины и различного сечения.
45. Составьте задачу по теме «Удельное сопротивление», ответом которой было бы «Из золота».

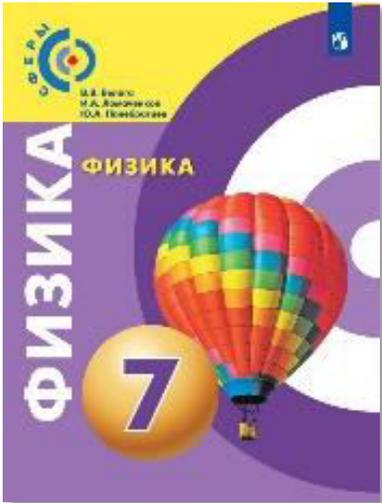
### ДОМАШНЯЯ ЛАБОРАТОРИЯ

46. По данным, указанным на цоколе лампочки накаливания для карманного фонарика, рассчитайте сопротивление нити накала в рабочем состоянии. Придумайте, как измерить в школьном кабинете физики сопротивление этой же нити при температуре, близкой к комнатной. Сравните полученные значения сопротивления и сделайте вывод.

# КОМПОНЕНТЫ ЛИНИИ УМК АВТОРОВ ГЕНДЕНШТЕЙН Л.Э. И ДР.

	7 класс	8 класс	9 класс	
Учебник / ЭФУ*				* в электронной форме на сайте <a href="http://shop.prosv.ru">shop.prosv.ru</a>
Рабочая программа / Методическое пособие с указанием к решению олимпиадных задач				в электронной форме на сайте <a href="http://lbz.ru">lbz.ru</a>
Самостоятельные и контрольные работы				в электронной форме на сайте <a href="http://lbz.ru">lbz.ru</a>
Тетрадь для лабораторных работ				

## УМК «СФЕРЫ»



### Содержание

- ❖ Линия УМК «Сферы»
- ❖ Ёмкость без потери содержания
- ❖ Упор на практическое применение физики
- ❖ Задачник и практикум с лабораторными работами в самом учебнике
- ❖ Компоненты линии УМК «Сферы»





## СОВРЕМЕННЫЙ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ КУРС ПО ФИЗИКЕ

- ✓ Ёмкость без потери содержания: разворот учебника – параграф
- ✓ Яркость и красочность оформления
- ✓ Сделан упор на практическое применение физики
- ✓ Задачник и практикум с лабораторными работами в самом учебнике
- ✓ Преемственность с УМК «Сферы» 10-11 класс (базовый уровень)

№ ФПУ: 1.1.2.5.1.1.1  
1.1.2.5.1.1.2  
1.1.2.5.1.1.3

### Состав УМК:

- Учебник, ЭФУ
- Рабочие программы (на сайте [prosv.ru](http://prosv.ru))
- Тетрадь-тренажёр
- Тетрадь-экзаменатор
- Тетрадь-практикум
- Электронное приложение (на сайте [prosv.ru](http://prosv.ru))
- Конструкторы уроков (на сайте [prosv.ru](http://prosv.ru))



1. Введение
2. Строение вещества
3. Движение. Масса. Взаимодействие
4. Силы вокруг нас
5. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов
6. Атмосферное давление
7. Закон Архимеда. Плавание тел
8. Работа. Мощность. Энергия
9. Простые механизмы



1. Внутренняя энергия
2. Изменение агрегатных состояний вещества
3. Тепловые двигатели
4. Электрический заряд
5. Электрический ток
6. Расчёт характеристик электрических цепей
7. Магнитное поле
8. Основы кинематики
9. Основы динамики



1. Повторение
2. Движение вблизи поверхности Земли
3. Механические колебания и волны
4. Звук
5. Электромагнитные колебания и волны
6. Геометрическая оптика
7. Электромагнитная теория света
8. Квантовые явления
9. Строение и эволюция Вселенной

**В** быту мы привыкли к тому, что при нагреве воды источник тепла располагается снизу. Нагревательные приборы в комнате также всегда расположены внизу. Опыты показывают, что при нагревании сверху как жидкостей, так и газов конвекции не происходит. В этом случае просто не возникает выталкивающая сила, так как нагретые слои с меньшей плотностью располагаются сверху.

**МОИ ФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Изучите изменение температуры раствора в процессе растворения поваренной соли в воде. Зафиксируйте максимальное изменение температуры и объясните наблюдаемое явление.

**«ПОМОЩНИК»**

- Налейте в мензурку 30–40 мл воды и насыпьте в воду 8–10 г поваренной соли.
- Поместите в воду термометр.
- Для ускорения процесса растворения соли можно осторожно помешивать воду стеклянной палочкой.

Естественная и вынужденная конвекция лежат в основе действия отопительной системы зданий. Нагревание воды может производиться либо непосредственно в здании при помощи специального котла, либо за пределами отапливаемого помещения при наличии системы центрального отопления. Горячая вода, поступающая в дом или нагретая в котле, поднимается вверх, а затем спускается по трубам и распределяется по помещениям, отдавая тепло в радиаторах.

Для практической ориентации и более глубокого понимания используются рубрики «Мои физические исследования» и «Обратите внимание»

## ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

- Хаотичное движение частиц, из которых состоит тела, называют тепловым движением.
- Температура является мерой средней кинетической энергии молекул тела.
- Энергию движения и взаимодействия частиц, из которых состоит тело, называют внутренней энергией тела.
- При переходе механической энергии во внутреннюю полная энергия сохраняется.
- Внутреннюю энергию тела можно изменить путём совершения работы и путём теплопередачи.
- Процесс передачи энергии от более нагретого тела или участков тела к менее нагретым называется теплопередачей или теплообменом.
- Существует три вида теплопередачи: теплопроводность, конвекция и излучение.
- Энергия, которую получает или теряет тело при теплопередаче, называется количеством теплоты.

## РЕФЛЕКСИЯ



После прохождения темы удобно проводить обобщающее повторение с помощью рубрики «Подведём итоги»



Учебник

**156** **ЗАДАЧИ И УПРАЖНЕНИЯ**

**ГЛАВА 1. ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ**

**1.1** ● Чему равна температура  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$  в единицах абсолютной шкалы температур?

**1.2** ● Выразите энергию, равную одной калории, в джоулях, если  $300\text{ кал}$  равно  $1257\text{ Дж}$ . Сколько калорий содержится в одном джоуле, если  $2095\text{ Дж}$  равно  $500\text{ кал}$ ?

**1.3** ● Энергетическая ценность пачки печенья —  $380\text{ ккал}$ . Выразите это значение в джоулях.

**1.4** ● На сколько градусов нагреется тело из стали массой  $3,5\text{ кг}$ , если ему сообщить количество теплоты, равное  $78\text{ кДж}$ ? равно  $5\text{ ккал}$ ?

**1.5** ● Какое количество теплоты необходимо для нагревания медной детали массой  $180\text{ г}$  от  $0$  до  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ? Ответ выразите в джоулях и калориях.

**1.6** ● Какое количество теплоты необходимо, чтобы нагреть  $8\text{ кг}$  льда от  $-18$  до  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?

**1.13** ●●● Система оценки уровня сложности задания

● базовый ●● повышенный ●●● высокий

**166** **ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ**

**РАБОТА № 1** **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОВОГО БАЛАНСА**

**ЦЕЛЬ:** Проверить выполнение закона сохранения энергии, сравнить количество теплоты, отданное горячей водой, и количество теплоты, полученное холодной водой, при их смешивании.

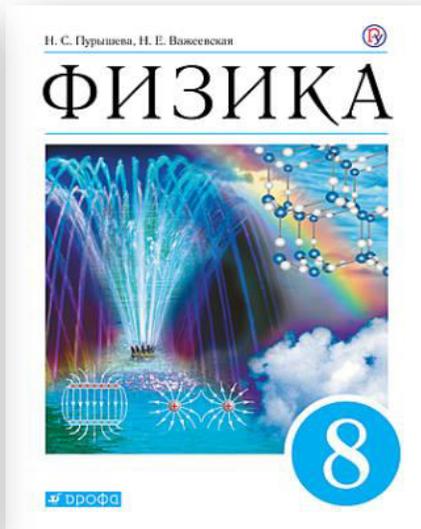
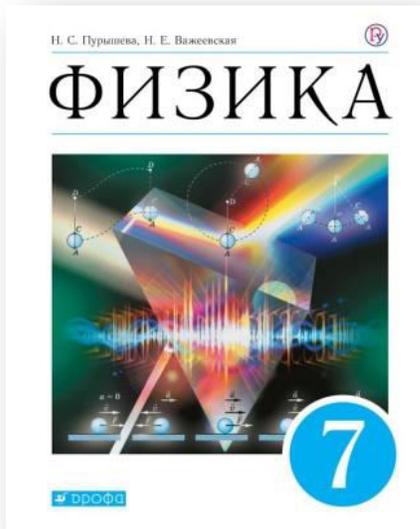
**ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ:** Измерительный цилиндр (мензурка), термометр, калориметр, стакан, холодная и горячая вода.

**ХОД РАБОТЫ:**

- Измерьте объем  $V_1$  холодной воды с помощью мензурки.
- Вычислите массу  $m_1$  холодной воды.
- Перелейте холодную воду из мензурки в стакан. Измерьте температуру  $t_1$  холодной воды в стакане.

Программные лабораторные ВНУТРИ учебника

## УМК Н.С. Пурышевой, Н.Е. Важеевской



### Содержание

- ❖ Линия УМК Н.С. Пурышевой, Н.Е. Важеевской
- ❖ Структурированное представление материала
- ❖ Систематизация знаний по итогам каждой темы
- ❖ Подготовка к ОГЭ: решение задач
- ❖ Компоненты линии УМК Н.С. Пурышевой, Н.Е. Важеевской





№ ФПУ: 1.1.2.5.1.8.1  
1.1.2.5.1.8.2  
1.1.2.5.1.8.3

## СОЧЕТАНИЕ ТРАДИЦИЙ И ИННОВАЦИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА ФИЗИКИ

- ✓ Структурированное представление материала
- ✓ Систематизация знаний по итогам каждой темы
- ✓ Развитие методологических знаний и умений
- ✓ Отработка всех видов деятельности, необходимых на ОГЭ
- ✓ Система обучения решению задач
- ✓ Преемственность с УМК «Физика» 10-11 класс тех же авторов

### Состав УМК:

- Учебник, ЭФУ
- Рабочая программа и методические пособия (на сайте [rosuchebnik.ru](http://rosuchebnik.ru))
- Рабочие тетради

## § 22. Работа и кинетическая энергия

- ✓ В каком случае можно говорить, что тело обладает кинетической энергией?
- ✓ От чего зависит кинетическая энергия тела?

1. Предположим, что снаряд, летящий с некоторой скоростью, попадает в доску, пробивает её насквозь и вылетает. Снаряд совершил работу по преодолению трения, следовательно, он обладал энергией вследствие своего движения.

**Энергию, которой обладает тело вследствие своего движения, называют кинетической энергией.**

Выясним, от чего зависит кинетическая энергия.

2. Предположим, что на тело массой  $m$  действует некоторая сила. Тело при этом перемещается и приобретает ускорение. При перемещении тела сила совершает работу.

Будем считать, что сила и перемещение направлены в одну сторону вдоль одной прямой (рис. 76). Если координатная ось  $X$  направлена в ту же сторону, то проекции на эту ось силы, перемещения и ускорения движения равны их модулям.

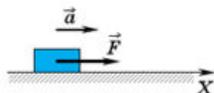


Рис. 76

Сила  $F$ , действующая на тело, совершает работу  $A = Fs$ . Из второго закона Ньютона найдём силу:  $F = ma$ .

Ускорение, с которым движется тело, равно:  $a = \frac{v^2 - v_0^2}{2s}$ .

Подставив в формулу работы выражения для силы и перемещения, получим:

$$A = m \frac{v^2 - v_0^2}{2s} s = m \left( \frac{v^2}{2} - \frac{v_0^2}{2} \right) = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2}.$$

В левой части равенства стоит работа силы. В правой части равенства стоит разность величин, характеризующих состояние движущегося тела в некоторые моменты времени. Эти величины называют кинетической энергией тела в конечном и начальном

Вид движения Величина	Прямолинейное		По окружности с постоянной по модулю скоростью
	Равномерное	Равноускоренное	
Ускорение	$\vec{a} = 0$	$\vec{a} = \text{const};$ $\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t};$ $a_x = \frac{v_x - v_{0x}}{t}$	$a = \frac{v^2}{R};$ $a = \omega^2 R$
Скорость	$\vec{v} = \frac{\vec{s}}{t};$ $v_x = \frac{s_x}{t}$	$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t;$ $v_x = v_{0x} + a_x t$	$v = \frac{2\pi R}{T};$ $\omega = \frac{2\pi}{T}$
Перемещение	$\vec{s} = \vec{v}t;$ $s_x = v_x t$	$\vec{s} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a} t^2}{2};$ $s_x = v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}$	
Координата	$x = x_0 + v_x t$	$x = x_0 + v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}$	

# Подготовка к ОГЭ: решение задач, работа с графиками; работа с векторами

## 4. Пример решения задачи

Каков вес лётчика массой 70 кг, выполняющего «мёртвую петлю», в нижней и верхней точках траектории, если радиус петли 200 м, а скорость самолёта при прохождении петли 100 м/с?

Дано:

$$m = 70 \text{ кг}$$

$$R = 200 \text{ м}$$

$$v = 100 \text{ м/с}$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$P_1$  — ?

$P_2$  — ?

Решение:

На лётчика в нижней и верхней точках траектории действуют сила тяжести  $\vec{F}_{\text{тяж}}$  и сила реакции со стороны кресла  $\vec{N}$  (рис. 55). Сила реакции опоры по третьему закону Ньютона равна по модулю весу лётчика:  $P = N$ .

В соответствии со вторым законом Ньютона можно записать:

## 7. Пример решения задачи

Теплоход движется вниз по течению реки со скоростью  $u_1 = 21$  км/ч относительно берега, а вверх по реке — со скоростью  $u_2 = 17$  км/ч. Чему равны скорость  $v_1$  теплохода в стоячей воде и скорость  $v_2$  течения реки?

Дано:

$$u_1 = 21 \text{ км/ч}$$

$$u_2 = 17 \text{ км/ч}$$

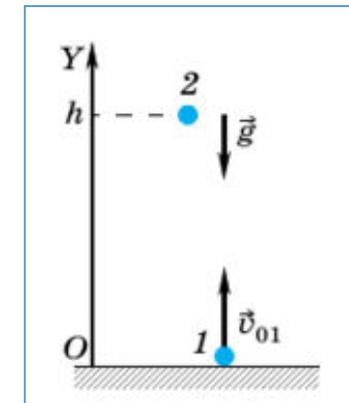
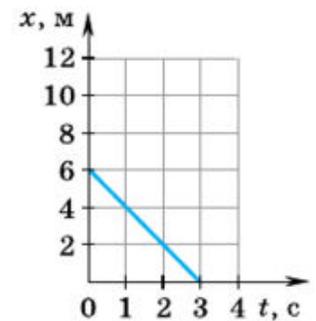
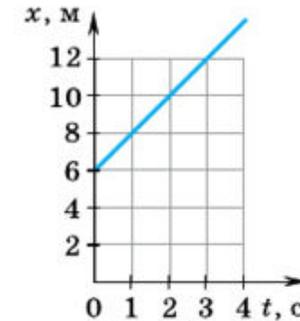
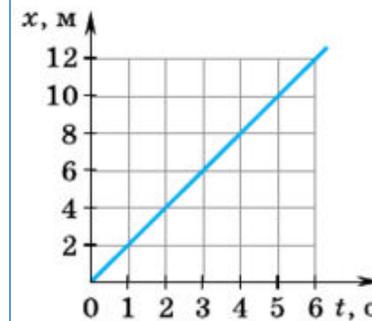
$v_1$  — ?

$v_2$  — ?

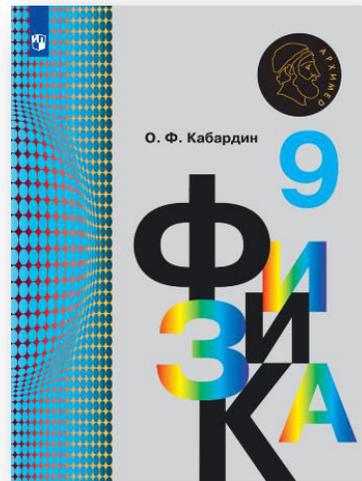
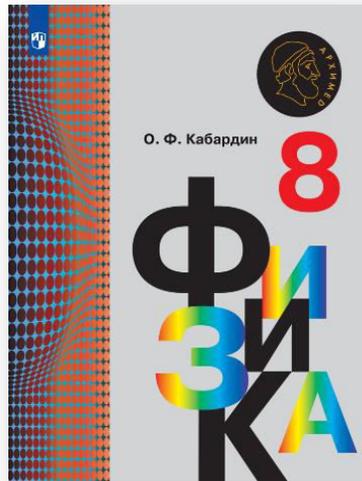
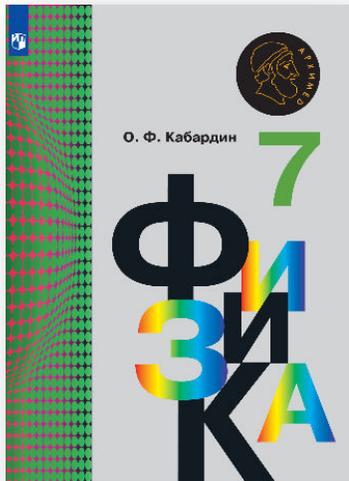
Решение:

Свяжем систему отсчёта с берегом реки (например, с деревом на берегу реки) и будем считать её неподвижной. Именно в этой системе отсчёта заданы скорости движения теплохода по течению и против течения реки.

В том случае, если проекция скорости отрицательна, уравнение движения имеет вид:  $x = 6 - 2t$  (м). График этой зависимости представлен на рисунке 11.



## УМК «Архимед»



### Содержание

- ❖ Линия УМК «Архимед»
- ❖ Проблемный подход при изложении материала
- ❖ Ориентация на экспериментальную деятельность учащихся
- ❖ Система подготовки к ОГЭ внутри учебника
- ❖ Компоненты линии УМК «Архимед»



## ТРАДИЦИОННЫЙ ПОДХОД В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКИ ДЛЯ ПЕРЕПРОФИЛЬНЫХ КЛАССОВ



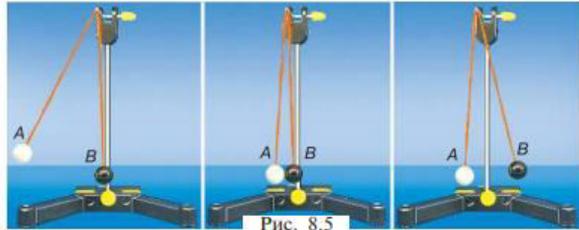
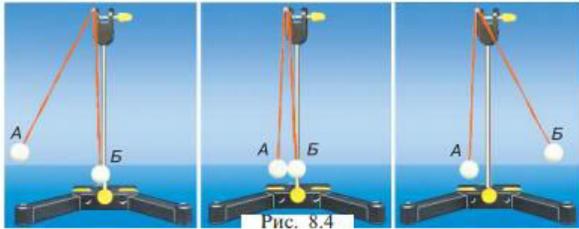
- ✓ При изложении материала использован проблемный подход
- ✓ Учебный материал ориентирован на экспериментальную деятельность учащихся
- ✓ Система подготовки к ОГЭ находится в учебнике
- ✓ Приемственность с УМК под ред. А.А. Пинского в 10-11 классах (углубленный уровень)

В ФПУ: 1.1.2.5.1.6.1  
1.1.2.5.1.6.2  
1.1.2.5.1.6.3

### Состав УМК:

- Учебник, ЭФУ
- Рабочая программа и поурочные разработки (на сайте [prosv.ru](http://prosv.ru))
- Книга для учителя (на сайте [prosv.ru](http://prosv.ru))
- Рабочие тетради

# При изложении материала использован проблемный подход



Каждый параграф начинается с постановки проблемного вопроса через эксперимент

**Дискуссия**

**Почему озёра зимой не промерзают до дна?**

Рассмотрите таблицу зависимости плотности воды от температуры и попробуйте найти ответ на этот вопрос.

Плотность $\rho$ воды при разной температуре $t$ и нормальном атмосферном давлении					
$t, ^\circ\text{C}$	$\rho, \text{кг/м}^3$	$t, ^\circ\text{C}$	$\rho, \text{кг/м}^3$	$t, ^\circ\text{C}$	$\rho, \text{кг/м}^3$
0	999,841	4	999,973	8	999,849
1	999,900	5	999,965	9	999,781
2	999,941	6	999,941	10	999,700
3	999,965	7	999,902		

В каждом параграфе присутствуют дискуссионные вопросы с опорой на практическое применение физики

**Творческое задание 19.2**

**Оборудование:** несколько пар цилиндров различного радиуса, набор грузов, доска, динамометр.

Придумайте и выполните эксперименты, с помощью которых можно исследовать зависимость силы трения качения от радиуса колеса или катящегося цилиндра.

Творческие задания, которые помогают формировать навыки XXI века

**Тест 1**

Тест предназначен для самоконтроля результатов изучения тем «Физические явления. Механическое движение. Скорость. Таблицы и графики».

Тест рассчитан на решение всех заданий и оформление ответов за один урок, т. е. за 45 мин.

- Запишите время начала работы над тестом и закончите решение через 45 мин.
- Проверьте правильность своих ответов в разделе «Ответы на задания тестов».
- Попробуйте самостоятельно разобраться, в чём заключается каждая допущенная вами ошибка.
- В тех случаях, когда понять ошибку не удаётся, откройте соответствующий параграф учебника, внимательно изучите материал, относящийся к данному заданию, и попробуйте ещё раз найти правильное решение.
- Если и теперь не удаётся получить правильное решение, обратитесь за помощью к одному из своих товарищей или к учителю.

Таким образом, задачей самоконтроля является не определение доли ошибочных ответов, а выяснение того, что именно вы не поняли, с целью устранения этих пробелов.

1. Какое из слов обозначает физическое явление?  
1) путь                      3) самолёт  
2) метр                      4) испарение
2. Какое из слов является названием физического прибора?  
1) кипение                3) метр  
2) скорость                4) весы
3. Скорость — это  
1) физическая величина  
2) опыт  
3) наблюдение  
4) физическое явление
4. Какое из слов обозначает единицу физической величины?  
1) длина                    3) путь  
2) секунда                4) атом
5. Сколько сантиметров в километре?
6. Расстояние между двумя точками измерили 4 раза и получили результаты 74, 74, 75 и 71 см. Чему равно среднее арифметическое значение?
7. Автомобиль движется по горизонтальной дороге, неподвижный наблюдатель находится на земле. Какой буквой на рисунке Т1.1 обозначена траектория точки, отмеченной на покрышке колеса, для этого наблюдателя за один оборот колеса?

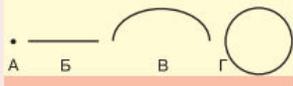


Рис. Т1.1

8. Велосипед движется равномерно по прямой горизонтальной дороге. Какой буквой на рисунке Т1.1 обозначена траектория движения точки на колесе велосипеда за один оборот колеса по наблюдению жука, сидящего на оси колеса?
9. На рисунке Т1.1 изображена траектория одной и той же точки, находящейся на колесе велосипеда, относительно разных систем отсчёта. Велосипед движется равномерно по прямой горизонтальной дороге. Где находится муравей, зафиксировавший траекторию точки А?
10. На рисунке Т1.2 представлен график зависимости пути  $s$ , пройденного телом, от времени  $t$ . Какой путь был пройден телом за вторую секунду от момента начала движения?
11. По графику зависимости пройденного телом пути  $s$  от времени  $t$  (см. рис. Т1.2) определите, с какой скоростью двигалось тело в интервале 2—4 с.

К каждому разделу разработаны тесты для самоконтроля учащихся

В каждой работе набор заданий разных форм, соответствующих форме заданий ОГЭ

В работах присутствуют как новые формы заданий, так и классический материал

## УМК А.В. Грачева и др.



### Содержание

- ❖ Линия УМК А.В. Грачева и др.
- ❖ Система обучения решению задач
- ❖ Систематизация физических знаний
- ❖ Компоненты линии УМК А.В. Грачева и др.





## КУРС ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ К ОЛИМПИАДАМ, ОГЭ И ЕГЭ



- ✓ В авторский коллектив входят преподаватели и учёные МГУ им. М. В. Ломоносова
- ✓ Алгоритмический подход к решению задач
- ✓ Формирование умения решать задачи всех уровней сложности
- ✓ Разъяснение трудных вопросов физической теории
- ✓ Преемственность с УМК «Физика 10-11» тех же авторов

№ ФПУ: 1.1.2.5.1.3.1  
1.1.2.5.1.3.2  
1.1.2.5.1.3.3

### Состав УМК:

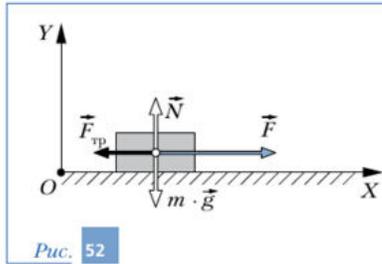
- Учебник, ЭФУ
- Рабочая программа (на сайте [rosuchebnik.ru](http://rosuchebnik.ru))
- Проектирование учебного курса (на сайте [rosuchebnik.ru](http://rosuchebnik.ru))
- Рабочие тетради
- Тетради для лабораторных работ

## Шаг 1. Выбор ИСО.

Выберем в качестве тела отсчёта стол. Ось  $X$  направим горизонтально в направлении действия силы  $\vec{F}$ , ось  $Y$  – вертикально вверх (рис. 52). Часы включим в момент начала действия силы  $\vec{F}$ .

## Шаг 2. Запись действующих сил.

Изобразим на рисунке силы, действующие на брусок (материальную точку): силу тяжести  $m \cdot \vec{g}$  со стороны Земли, силу реакции опоры  $\vec{N}$ , силу  $\vec{F}$ , тянущую брусок, силу трения  $\vec{F}_{\text{тр}}$ , препятствующую движению со стороны поверхности стола.



## Шаг 3. Определение проекций на координатные оси действующих на тело сил (с учётом их направлений).

Рассмотрим вначале проекции сил на ось  $Y$ . Силы  $\vec{F}$  и  $\vec{F}_{\text{тр}}$  перпендикулярны этой оси, поэтому их проекции на ось  $Y$  равны нулю.

Направление силы  $\vec{N}$  совпадает с положительным направлением оси  $Y$ . Поэтому её проекция на эту ось положительна и равна модулю этой силы:  $N_y = N$ . Напротив, направление силы тяжести  $m \cdot \vec{g}$  противоположно положительному направлению оси  $Y$ . Поэтому её проекция на ось  $Y$  отрицательна и равна  $m \cdot g_y = -m \cdot g$ .

Таким образом, сумма проекций на ось  $Y$  всех сил, действующих на брусок, равна  $N - m \cdot g$ .

Теперь рассмотрим проекции сил на ось  $X$ . Проекция силы  $\vec{F}$  на эту ось положительна и равна модулю этой силы:  $F_x = F$ . Проекция силы  $\vec{F}_{\text{тр}}$  на ось  $X$  отрицательна и равна  $F_{\text{тр}x} = -F_{\text{тр}}$ . Проекции сил  $\vec{N}$  и  $m \cdot \vec{g}$  на ось  $X$  равны нулю, так как они перпендикулярны этой оси.

Следовательно, сумма проекций на ось  $X$  всех действующих на брусок сил равна  $F - F_{\text{тр}}$ .

## Шаг 4. Запись уравнений движения по координатным осям.

Запишем второй закон Ньютона в проекциях на координатные оси.

$$F - F_{\text{тр}} = m \cdot a_x, \quad (\text{по оси } X)$$

$$N - m \cdot g = m \cdot a_y, \quad (\text{по оси } Y)$$

## Шаг 5. Использование индивидуальных свойств сил.

На этом шаге в виде уравнений записывают выражения для сил, которые известны. В данном случае этим уравнением будет выражение, связывающее модуль силы трения скольжения  $\vec{F}_{\text{тр}}$  с модулем силы реакции опоры  $\vec{N}$ . Так как брусок движется, то  $F_{\text{тр}} = \mu \cdot N$ .

- Классификация задач

- Алгоритмический метод решения задач

- Все уровни сложности

## ИМПУЛЬС. ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА

Импульс материальной точки в ИСО:  
 $\vec{p} = m \cdot \vec{v}$ .

Импульс системы из двух материальных точек:  
 $\vec{p} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2$ .

Изменение импульса материальной точки в ИСО (как следствие второго закона Ньютона):  
 $\Delta \vec{p} = \vec{F} \cdot \Delta t$ ,  
 где  $\vec{F}$  – сумма всех действующих на тело сил,  $\Delta t$  – время их действия.

Изменение суммарного импульса системы из двух материальных точек в ИСО:  
 $\Delta \vec{p} = (\vec{F}_{1\text{вн}} + \vec{F}_{2\text{вн}}) \cdot \Delta t$ ,  
 где  $\vec{F}_{1\text{вн}} + \vec{F}_{2\text{вн}}$  – сумма всех внешних сил, так как сумма внутренних сил по третьему закону Ньютона равна нулю.

**Закон сохранения импульса**  
 Если сумма всех внешних сил, действующих на тела системы, равна нулю, то импульс системы тел в ИСО не изменяется с течением времени (сохраняется).  
 Если  $(\vec{F}_{1\text{вн}} + \vec{F}_{2\text{вн}}) = 0$ , то  $\Delta \vec{p} = 0$ .

**Закон сохранения проекции импульса**  
 Если проекция на координатную ось ИСО суммы всех внешних сил, действующих на тела системы, равна нулю, то проекция импульса системы тел на эту ось не изменяется с течением времени (сохраняется).

Движение тела, возникающее за счёт отталкивания от себя вещества, называют реактивным движением.

## МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА. МЕХАНИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ. ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Работой постоянной силы  $\vec{F}$  над материальной точкой при её перемещении  $\Delta r$  называют произведение модулей силы и перемещения, умноженное на косинус угла между ними:  $A = F \cdot \Delta r \cdot \cos \alpha$ .

Кинетическая энергия материальной точки:  
 $K = \frac{m \cdot v^2}{2}$ .

Потенциальная энергия системы взаимодействующих тел:  
 система «тело – Земля» –  
 $\Pi = m \cdot g \cdot h$ ,  
 деформированная пружина –  
 $\Pi = \frac{k \cdot \Delta l^2}{2}$ .

Изменение кинетической энергии материальной точки:  
 $K_k - K_0 = A$ .

Изменение потенциальной энергии:  
 $\Pi_k - \Pi_0 = -A_n$ .

Кинетическая энергия системы  $N$  тел (материальных точек):  
 $K = K_1 + K_2 + \dots + K_N$ .

Изменение кинетической энергии системы тел в ИСО равно совершенной над ними работе  $A$ :  
 $K_k - K_0 = A$ .

Работа  $A$  всех сил над телами системы равна сумме работ  $A_n$  внутренних потенциальных сил,  $A_{\text{тр}}$  внутренних сил трения и  $A_{\text{вн}}$  внешних сил:  
 $A = A_n + A_{\text{тр}} + A_{\text{вн}}$ .  
 $K_k - K_0 = A_n + A_{\text{тр}} + A_{\text{вн}}$ .

Изменение механической энергии системы тел в ИСО равно сумме работ внутренних сил трения  $A_{\text{тр}}$  и внешних сил  $A_{\text{вн}}$  над телами системы.  
 $(K_k + \Pi_k) - (K_0 + \Pi_0) = A_{\text{тр}} + A_{\text{вн}}$ ,  
 или  $E_k - E_0 = A_{\text{тр}} + A_{\text{вн}}$ .

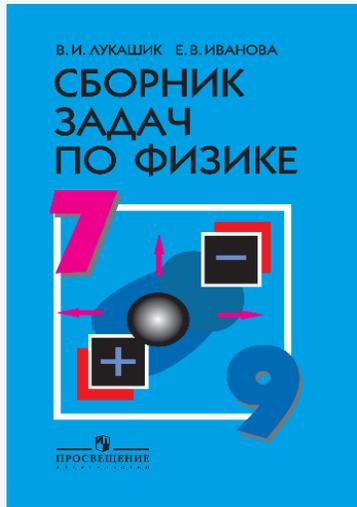
**Закон сохранения механической энергии**  
 Если суммарная работа внутренних сил трения и внешних сил над телами системы равна нулю, то механическая энергия системы тел в ИСО не изменяется (сохраняется).  
 Если  $A_{\text{тр}} + A_{\text{вн}} = 0$ , то  $E_0 = E_k$  (или  $\Pi_0 + K_0 = \Pi_k + K_k$ ).

- Построение причинно-следственных связей:
  - что и откуда следует
  - зачем это нужно

- Взаимосвязи между различными частями курса

# КОМПОНЕНТЫ ЛИНИИ УМК А.В. Грачева и др.

	7 класс	8 класс	9 класс	
Учебник / ЭФУ*				 <p>* в электронной форме на сайте <a href="http://shop.prosv.ru">shop.prosv.ru</a></p>
Рабочая программа				 <p>в электронной форме на сайте <a href="http://rosuchebnik.ru">rosuchebnik.ru</a></p>
Проектирование учебного курса				 <p>в электронной форме на сайте <a href="http://rosuchebnik.ru">rosuchebnik.ru</a></p>
Рабочая тетрадь	 	 	  	
Тетрадь для лабораторных работ				



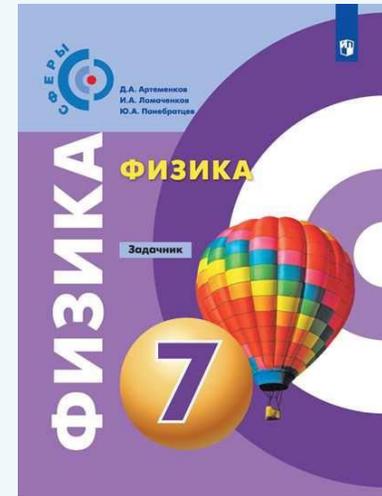
В.И. Лукашик  
Е.В. Иванова



С.В. Иваненко и др.



под ред. С.В. Лозовенко



Д.А. Артеменков  
И.А. Ломаченков и др.



А.Е. Марон  
Е.А. Марон и др.

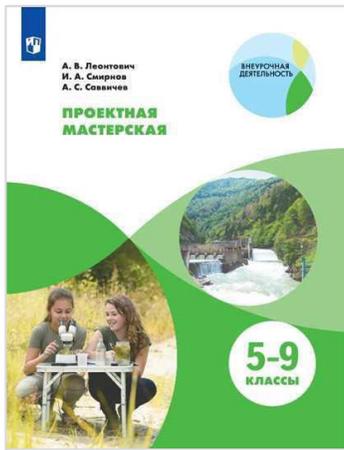


[Купить:](#)



# Серия «внеурочная деятельность» для 5-11 классов ГОТОВОЕ РЕШЕНИЕ – ЭКОНОМИЯ ВРЕМЕНИ УЧИТЕЛЯ

- ✓ Позволяет развивать навыки проектной и исследовательской деятельности
- ✓ Способствует формированию креативного мышления
- ✓ Обеспечивает сопровождение образовательной деятельности учащихся в разных формах: учебное занятие, практическая работа, учебный проект, учебное исследование, экскурсия
- ✓ Основана на практико-ориентированном подходе
- ✓ Расширяет кругозор учащихся, способствует углублению знаний по изучаемым предметам
- ✓ Сборник примерных рабочих программ в свободном доступе на [сайте](#)

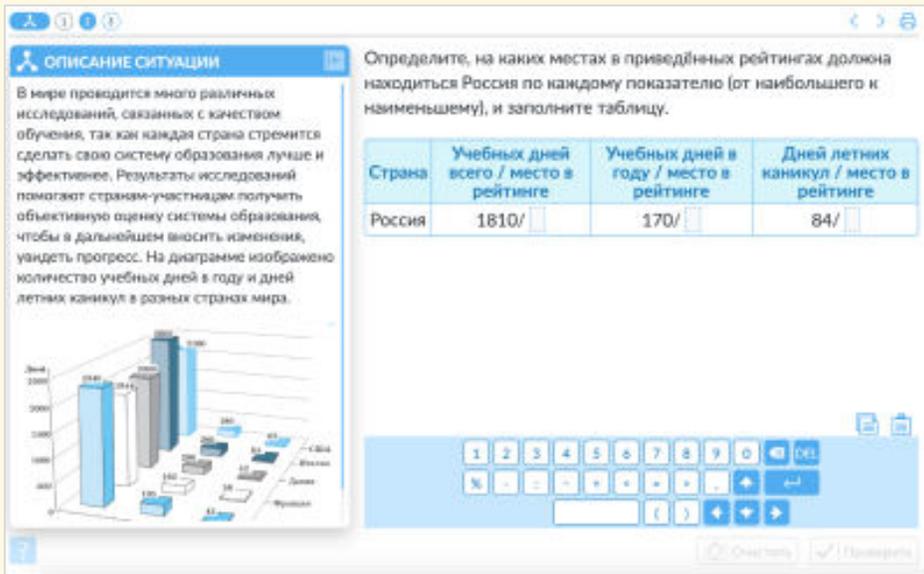


Купить:



## Электронный БАНК ЗАДАНИЙ

Полнофункциональный цифровой тренажер, который имитирует задания PISA для начальной и основной школы



**ОПИСАНИЕ СИТУАЦИИ**

В мире проводится много различных исследований, связанных с качеством обучения, так как каждая страна стремится сделать свою систему образования лучше и эффективнее. Результаты исследований помогают странам-участникам получить объективную оценку системы образования, чтобы в дальнейшем вносить изменения, увидеть прогресс. На диаграмме изображено количество учебных дней в году и дней летних каникул в разных странах мира.

Определите, на каких местах в приведенных рейтингах должна находиться Россия по каждому показателю (от наибольшего к наименьшему), и заполните таблицу.

Страна	Учебных дней всего / место в рейтинге	Учебных дней в году / место в рейтинге	Дней летних каникул / место в рейтинге
Россия	1810/	170/	84/



ОТКРЫТЬ БАНК ЗАДАНИЙ

## Серии печатных пособий



**Функциональная грамотность. Учимся для жизни**  
Индивидуальные обучающие пособия для 5-9 классов  
(все виды грамотностей)



**Функциональная грамотность. Тренажер**  
Сборники задач для 5-9 классов для отработки навыков решения задач



**Задачник**  
Многофункциональные сборники задач



**ФГОС. Оценка образовательных достижений**  
Оценка читательской грамотности



УЗНАТЬ БОЛЬШЕ И КУПИТЬ

# УМК ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ 10-11 КЛАССОВ. УЧЕБНИКИ В ФПУ

## Базовый и базовый/углубленный уровни

**Базовый  
уровень**



УМК Мякишева Г.Я.,  
Петровой М.А. и др.

1.1.3.5.1.8.1  
1.1.3.5.1.8.2



УМК Касьянова В.А.

1.1.3.5.1.6.1  
1.1.3.5.1.6.2



УМК Генденштейна Л.Э.

1.1.3.5.1.2.1  
1.1.3.5.1.2.2



УМК «Сферы» Белага В.В.

1.1.3.5.1.1.1  
1.1.3.5.1.1.2

**Базовый/  
углубленный  
уровень**



УМК «Классический  
курс» Мякишева Г.Я.,  
Буховцева Б.Б. и др.

1.1.3.5.1.7.1  
1.1.3.5.1.7.2



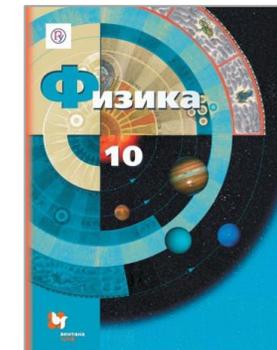
УМК Пурышевой Н.С.,  
Важеевской Н.Е.

1.1.3.5.1.9.1  
1.1.3.5.1.9.2



УМК Генденштейна Л.Э.

1.1.3.5.1.3.1  
1.1.3.5.1.3.2



УМК Грачева А.В.,  
Погожева В.А.

1.1.3.5.1.5.1  
1.1.3.5.1.5.2

# Линия УМК «Классический курс» Б.Б. Буховцева и Г.Я.Мякишева Базовый и углубленный уровень



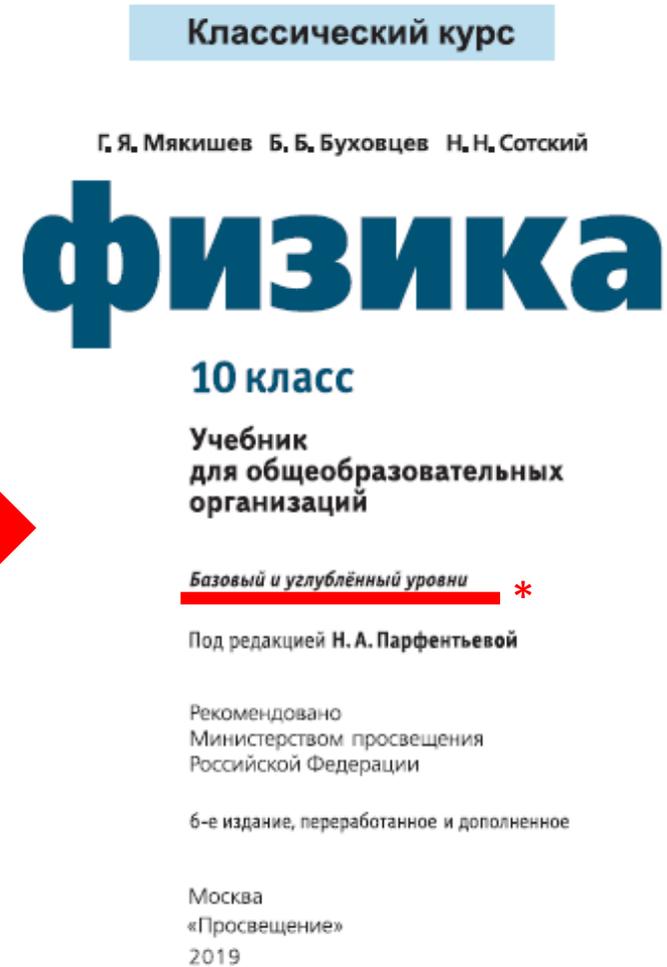
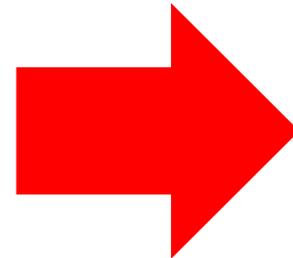
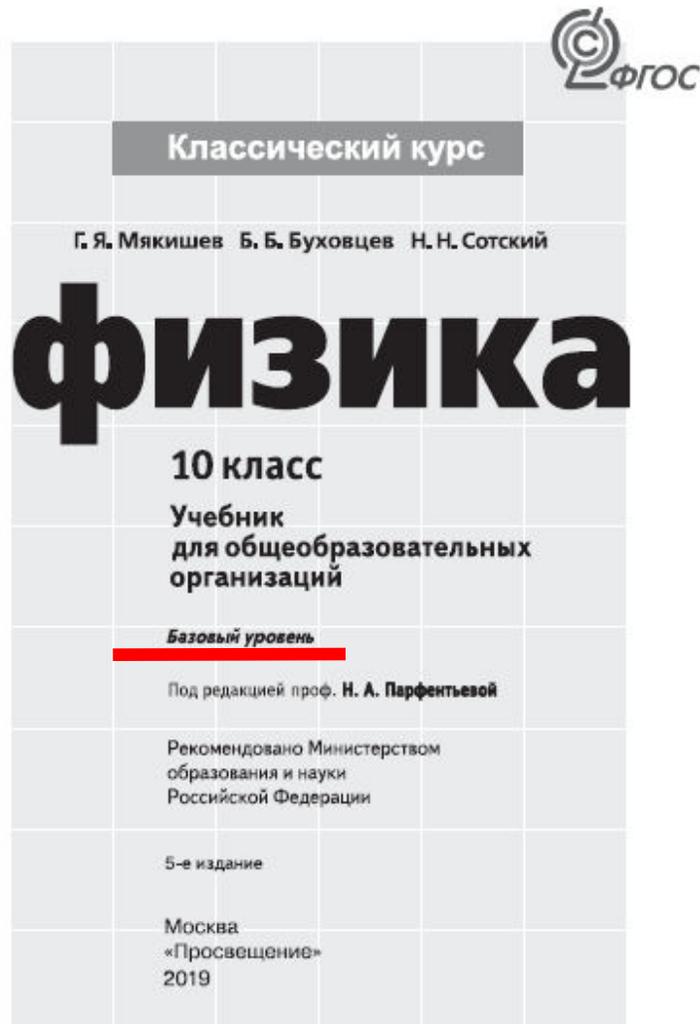
- ✓ Классический курс физики
- ✓ Подходит для базового и углубленного изучения физики
- ✓ Соблюдается преемственность между разделами физики
- ✓ Использование современных научных тенденций при изложении материала
- ✓ Преемственность с классическими линиями в средней школе: И.М. Перышкина, А.И. Иванова и др./ С.В. Громова, Н.А. Родиной

№ ФПУ: 1.1.3.5.1.7.1  
1.1.3.5.1.7.2

## СОСТАВ УМК:

- Учебник, ЭФУ
- Рабочие программы и методические рекомендации (на сайте [prosv.ru](http://prosv.ru))
- Тетрадь для лабораторных работ
- Самостоятельные и контрольные работы
- Сборник задач

## Уровень изучения



\* изменение уровня изучения предмета отражено в ФПУ № 345 от 28.12.2018 и дальнейших редакциях

# Линия УМК Г.Я. Мякишева, М.А. Петровой Базовый уровень



- ✓ Удобен для универсального профиля
- ✓ Рассчитан на 2 и на 3 часа в неделю
- ✓ Оптимизирован для подготовки к ЕГЭ на базовом уровне обучения
- ✓ Современное цветное оформление
- ✓ Преемственность с УМК «Физика» 7-9 класс И.М. Перышкина, А.И. Иванова

№ ФПУ: 1.1.3.5.1.8.1  
1.1.3.5.1.8.2

## СОСТАВ УМК:

- Учебник, ЭФУ
- Рабочая программа и методические пособия (на сайте [rosuchebnik.ru](http://rosuchebnik.ru))
- Сборник задач

# Линия УМК Л.Э. Генденштейна

## Базовый уровень



- ✓ Современный курс физики
- ✓ При изложении материала использован метод ключевых ситуаций
- ✓ Учебный материал ориентирован на самостоятельную экспериментальную деятельность учащихся
- ✓ Представлены задания на межпредметную связь, проектную и исследовательскую деятельность
- ✓ Преимущество с УМК «Физика 7-9» тех же авторов

В ФПУ: 1.1.3.5.1.2.1  
1.1.3.5.1.2.2

### СОСТАВ УМК:

- Учебник, ЭФУ
- Рабочая программа и методические рекомендации (на сайте [lbz.ru](http://lbz.ru))
- Методическое пособие с указаниями к решению некоторых олимпиадных задач
- Самостоятельные и контрольные работы
- Тетрадь лабораторных работ



- ✓ Удобен для универсального профиля
- ✓ Доступная форма подачи материала, применение наглядных аналогий
- ✓ Классический курс
- ✓ Синхронизирован с УМК «Физика. Углубленный уровень» 10-11 класс того же автора
- ✓ Преемственность с УМК «Физика 7-9» И.М. Перышкина, А.И. Иванова

В ФПУ: 1.1.3.5.1.6.1  
1.1.3.5.1.6.2

## СОСТАВ УМК:

- Учебник, ЭФУ
- Рабочая программа и методические пособия (на сайте [rosuchebnik.ru](http://rosuchebnik.ru))
- Рабочие тетради
- Дидактические материалы



№ ФПУ: 1.1.3.5.1.1.1  
1.1.3.5.1.1.2

- ✓ Ёмкость без потери содержания: разворот учебника – параграф
- ✓ Яркость и красочность оформления
- ✓ Сделан упор на практическое применение физики
- ✓ Задачник и практикум с лабораторными работами в самом учебнике
- ✓ Преемственность с УМК «Сферы» 7-9 класс

### СОСТАВ УМК:

- Учебник, ЭФУ
- Рабочие программы, методические рекомендации (на сайте [prosv.ru](http://prosv.ru))
- Поурочные разработки
- Задачник

# Линия УМК Н.С. Пурышевой и др. Базовый и углубленный уровень



- ✓ Удобен для универсального и технологического профилей
- ✓ Подходит для гуманитарного, естественнонаучного и социально-экономического профилей
- ✓ Доступная форма подачи материала
- ✓ Систематизация знаний
- ✓ Развитие методологических навыков
- ✓ Преимущество с УМК «Физика» 7-9 класс тех же авторов

№ ФПУ: 1.1.3.5.1.9.1  
1.1.3.5.1.9.2

## СОСТАВ УМК:

- Учебник, ЭФУ
- Рабочая программа и методические пособия (на сайте [rosuchebnik.ru](http://rosuchebnik.ru))
- Рабочая тетрадь

# Линия УМК А.В. Грачева Базовый и углубленный уровень



- ✓ В авторский коллектив входят преподаватели и учёные МГУ им. М. В. Ломоносова
- ✓ Алгоритмический подход к решению задач
- ✓ Формирование умения решать задачи всех уровней сложности
- ✓ Разъяснение трудных вопросов физической теории
- ✓ Удобен для универсального и технологического профилей
- ✓ Преемственность с УМК «Физика» 7-9 класс тех же авторов

№ ФПУ: 1.1.3.5.1.5.1  
1.1.3.5.1.5.2

## СОСТАВ УМК:

- Учебник, ЭФУ
- Рабочая программа и методические пособия (на сайте [rosuchebnik.ru](http://rosuchebnik.ru))
- Рабочие тетради
- Тетради для лабораторных работ

# КАКИЕ УМК НАХОДЯТСЯ В ФПУ?

Среднее общее образование. Углубленный уровень

Углубленный  
уровень



УМК Мякишев Г.Я.,  
Синяков А.З.

1.1.3.5.1.12.1  
1.1.3.5.1.12.5



УМК Буховцев Б.Б.,  
Сотский Н.Н.

1.1.3.5.1.11.1  
1.1.3.5.1.11.2



УМК под ред.  
Пинского А.А.,  
Кабардина О.Ф.

1.1.3.5.1.10.1  
1.1.3.5.1.10.2

# Линия УМК Г.Я. Мякишева, А.З. Синякова

## Углубленный уровень



- ✓ Удобен для технологического профиля
- ✓ Классический курс
- ✓ Наиболее полный школьный курс физики
- ✓ Рассчитан на 5 или более часов в неделю
- ✓ Преемственность с УМК «Физика 7-9» И.М. Перышкина, А.И. Иванова

№ ФПУ:  
1.1.3.5.1.12.1-  
1.1.3.5.1.12.5

### СОСТАВ УМК:

- Учебник, ЭФУ
- Рабочая программа и методические пособия (на сайте [rosuchebnik.ru](http://rosuchebnik.ru))
- Лабораторный практикум

# Линия УМК Л.Э. Генденштейна Базовый и углубленный уровень



№ ФПУ: 1.1.3.5.1.3.1  
1.1.3.5.1.3.2

- ✓ Современный курс физики
- ✓ При изложении материала использован метод ключевых ситуаций
- ✓ Ориентирован на самостоятельную экспериментальную деятельность учащихся
- ✓ Представлены задания на межпредметную связь, проектную и исследовательскую деятельность
- ✓ Преемственность с УМК «Физика 7-9» тех же авторов

## СОСТАВ УМК:

- Учебник, ЭФУ
- Рабочая программа, поурочные методические рекомендации (на сайте [lbz.ru](http://lbz.ru))
- Методическое пособие с указаниями к решению некоторых олимпиадных задач
- Самостоятельные и контрольные работы
- Тетрадь для лабораторных работ

# Линия УМК В.А. Касьянова Углубленный уровень



- ✓ Удобен для технологического профиля
- ✓ Хорошо подходит для подготовки к ЕГЭ на высокие баллы
- ✓ Классический курс
- ✓ Синхронизирован с УМК «Физика. Базовый уровень» 10-11 класс того же автора
- ✓ Преемственность с УМК «Физика 7-9» И.М. Перышкина, А.И. Иванова

№ ФПУ: 1.1.3.5.1.11.1  
1.1.3.5.1.11.2

## СОСТАВ УМК:

- Учебник
- Рабочая программа и методические пособия (на сайте [rosuchebnik.ru](http://rosuchebnik.ru))
- Дидактические материалы
- Контрольные работы
- Лабораторный практикум
- Тетрадь для лабораторных работ

# Линия УМК под редакцией А.А. Пинского Углубленный уровень



- ✓ Использован проблемный подход
- ✓ Материал ориентирован на экспериментальную деятельность учащихся
- ✓ Система подготовки к ЕГЭ находится в учебнике
- ✓ Преемственность с УМК «Архимед» 7-9 класс

№ ФПУ: 1.1.3.5.1.10.1  
1.1.3.5.1.10.2

## СОСТАВ УМК:

- Учебник
- Рабочие программы и поурочные методические разработки (на сайте [prosv.ru](http://prosv.ru))



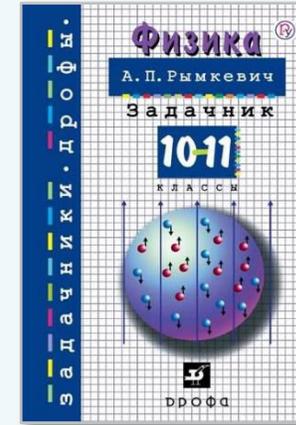
А.А. Заболотский  
В.Ф. Комиссаров и др.



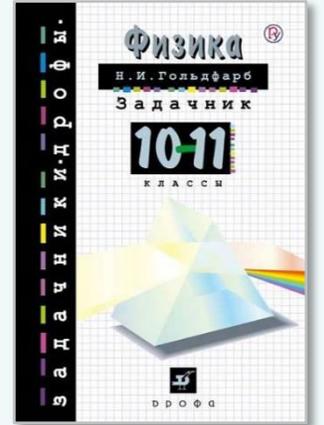
Л.Ф. Комолова  
Н.А. Коновалова



Н.А. Парфентьева



А.П. Рымкевич



Н.И. Гольдфарб



# Серия «ПРОФИЛЬНАЯ ШКОЛА» для 10-11 классов ГОТОВОЕ РЕШЕНИЕ – ЭКОНОМИЯ ВРЕМЕНИ УЧИТЕЛЯ



Пособия разработаны научными сотрудниками вузов совместно с учителями-практиками, имеющими опыт работы в профильных классах



- ▶ Обеспечат осознанное вовлечение обучающихся в изучение профильных учебных предметов
- ▶ Познакомят старшеклассников со спецификой видов деятельности, которые будут для них ведущими с точки зрения профессиональной перспективы
- ▶ Помогут в построении индивидуальной образовательной траектории, сориентировать учащихся в вопросах выбора будущей профессии



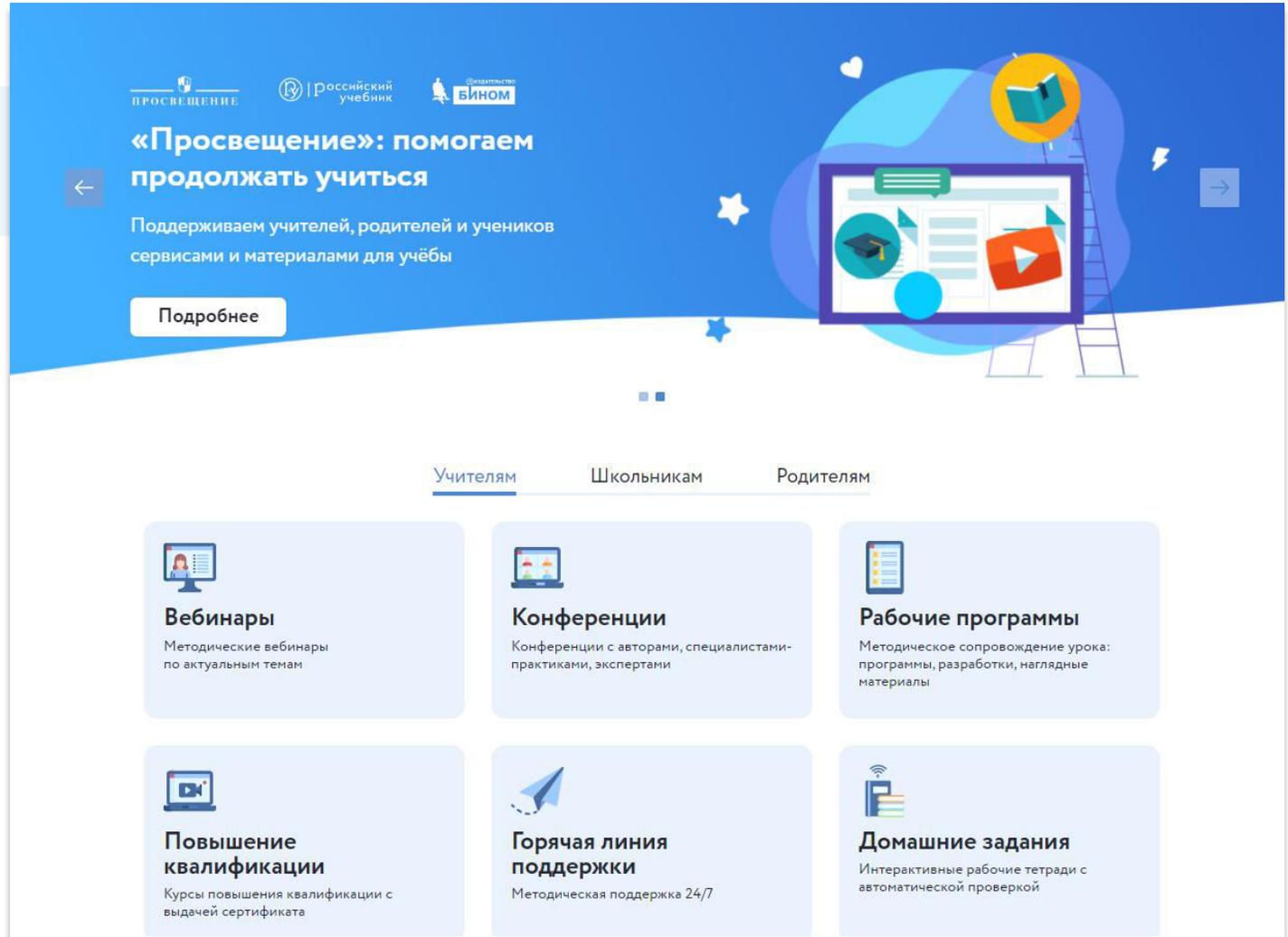
[Купить:](#)



<https://uchitel.club/>

Единый ресурс учебно-методических материалов по образованию для учителей, родителей и школьников:

- ▶ Постоянно пополняемая подборка контента для организации обучения
- ▶ Видеоуроки и разбор домашних заданий для школьников
- ▶ Доступная высококвалифицированная поддержка для любого педагога независимо от региона
- ▶ И многое другое



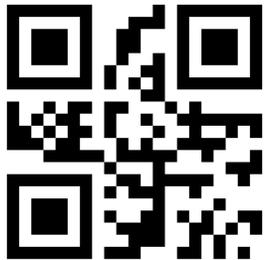
The screenshot shows the website's main page with a blue header. At the top left, there are logos for 'ПРОСВЕЩЕНИЕ', 'Российский учебник', and 'БИНОМ'. The main heading is «Просвещение»: помогаем продолжать учиться. Below it, a subtitle reads: Поддерживаем учителей, родителей и учеников сервисами и материалами для учёбы. A 'Подробнее' button is located below the subtitle. On the right side, there is a large graphic illustration featuring a laptop, a graduation cap, a book, and a ladder. Below the header, there are three tabs: 'Учителям', 'Школьникам', and 'Родителям'. Under the 'Учителям' tab, there are six service cards: 1. Вебинары (Methodological webinars on actual topics), 2. Конференции (Conferences with authors, specialists, practitioners, experts), 3. Рабочие программы (Methodological support of lessons: program, development, visual materials), 4. Повышение квалификации (Courses for qualification improvement with certificate issuance), 5. Горячая линия поддержки (Methodological support 24/7), and 6. Домашние задания (Interactive workbooks with automatic checking).

## Оптовые закупки за средства школы:

отдел по работе с государственными заказами:  
руководитель Трофимова Галина Владимировна (только  
оптовые закупки пособий)  
тел.: +7 (495) 789-30-40, доб. 41-44  
e-mail: [GTrofimova@prosv.ru](mailto:GTrofimova@prosv.ru)

## В розницу:

в интернет-магазине [shop.prosv.ru](http://shop.prosv.ru)



## Отдел методической поддержки педагогов и ОО:

Ведущий методист по физике  
Литвинов Олег Андреевич  
Тел. 8-977-992-42-30, e-mail [OLitvinov@prosv.ru](mailto:OLitvinov@prosv.ru)  
Методист по физике  
Опаловский Владимир Александрович  
e-mail [VOpalovskiy@prosv.ru](mailto:VOpalovskiy@prosv.ru)