



Новые возможности учителя в формировании естественнонаучной грамотности



Организация исследовательской деятельности

Гладенкова Светлана Наумовна, кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры теоретической физики им. Э.В.Шпольского МПГУ,
руководитель проектов издательства «Просвещение»

Школьное естественнонаучное образование

*Каждый выдающийся исследователь
вносит свое имя в историю науки
не только собственными открытиями,
но и теми открытиями, к которым
он побуждает других.*

М. Планк

- ✓ естественно-математическое образование становится одним из факторов конкурентоспособности, экономического и культурного развития личности, общества и страны
- ✓ для полноценной жизни научное образование нужно каждому человеку
- ✓ качество научного школьного образования стало предметом соревнования и конкуренции различных стран

Важно, чтобы научные знания школьников были не только достаточно обширными, но и глубокими.

Непонимание и формальное усвоение знаний — явление не новое

«Нас смущает не столько недостаточность фактов и теоретических представлений, находящихся в распоряжении учащихся, сколько отсутствие ясного и правильного суждения об их соотношении. Учащиеся зачастую плохо ориентируются в том, что положено в основу как определение, что является результатом опыта, на что следует смотреть как на теоретическое обобщение этих опытных знаний. Нередко новые факты расцениваются как самоочевидные следствия, и поэтому все глубокое значение этих фактов остается неосознанным, или, наоборот, различные формулировки одних и тех же положений воспринимаются как разные закономерности»

Г. С. Ландсберг (1948 г.)

Проблемы школьного естественнонаучного образования

- ✓ непонимание, неумение анализировать явления
- ✓ неумение применять знания в новых условиях
- ✓ неумение самостоятельно получать знания
- ✓ перегрузка домашним заданием
- ✓ непонятное приходится запоминать, а все, что не связано с практикой, с сознательной деятельностью, не запоминается
- ✓ потеря интереса к предмету

Исследовательский подход

Чем труден

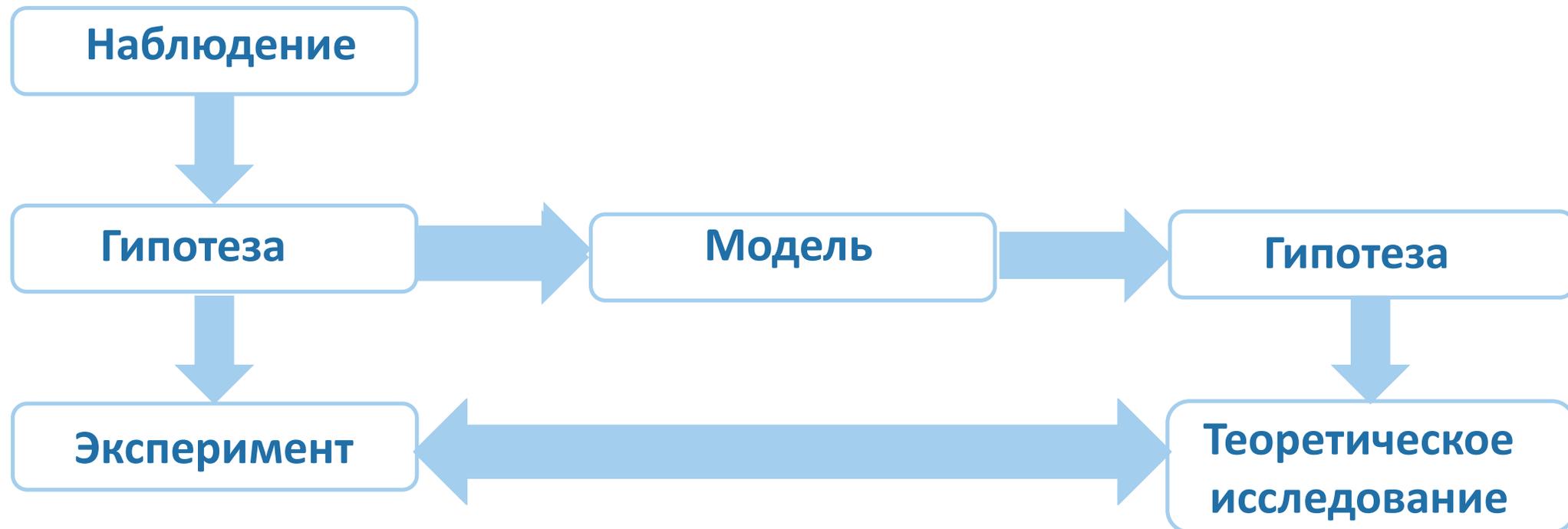
1. Учителю легче работать с готовым материалом, соответствующим программе и изложенным в учебнике
2. Исследовательский путь учащегося к знанию труден и извилист: ему не удастся избежать ошибок и заблуждений
3. Исследовательское обучение может требовать большого времени

Что позволяет

1. Прочнее и осмысленнее усвоить материал учебной программы
2. Овладеть методом научного познания
3. Овладеть метапредметными умениями
4. Приобрести мыслительные умения
5. Не только понимать происхождение научных знаний, но и отличать научные знания от любой непроверенной информации
6. Перенести центр тяжести труда школьника с домашней работы на урок

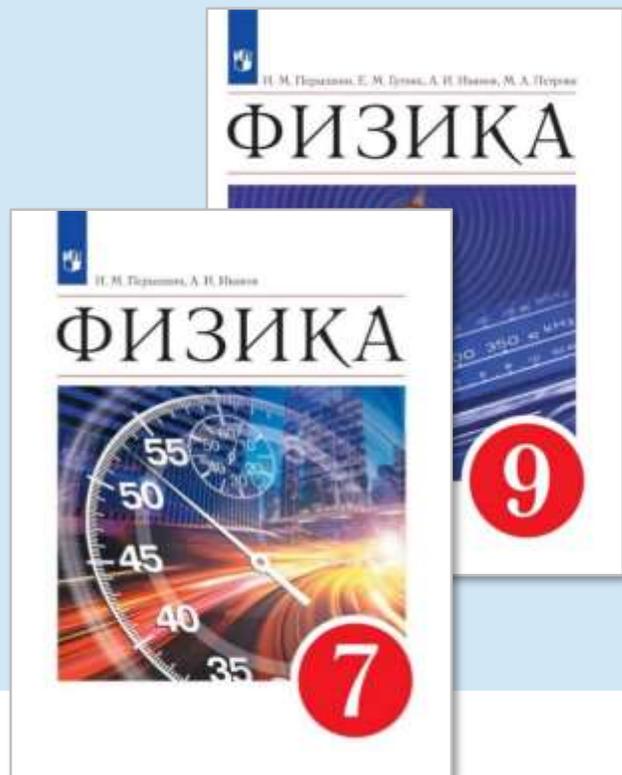
Исследовательская деятельность школьника

направлена на получение учащимися **субъективно новых** представлений об объектах и явлениях окружающего мира с помощью научного метода

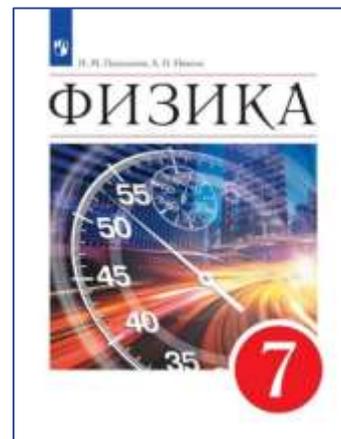
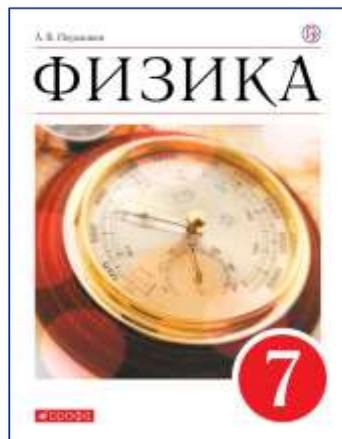


Методика работы учителя по организации исследовательской деятельности

- ✚ На каком опыте можно изучить данное явление?
- ✚ Какое оборудование для этого потребуется?
- ✚ Какие измерения необходимо произвести?
- ✚ Как систематизировать результаты измерений?
- ✚ Как выразить функциональную зависимость?
- ✚ Как получить следствия из полученных данных?
- ✚ Как экспериментально проверить теоретические выводы?



- Системный подход к изучению физики
- Система заданий соответствует **новой модели ОГЭ**
- **Учитывает отзывы и пожелания учителей**, работающих по классическим учебникам физики много лет
- Преемственность с УМК А.В. Перышкина, Е.М. Гутник



Классическая структура

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	ФИЗИКА И ЕЁ 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 14
§ 5.	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.	Различие 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	71
	ЭТО ЛЮБОПЫТНО... Эталон килограмма	73
§ 23.	Плотность вещества	74
	ЭТО ЛЮБОПЫТНО... Космические плотности	79

ВВЕДЕНИЕ ФИЗИКА И ЕЁ РОЛЬ В ПОЗНАНИИ ОКРУЖАЮЩЕГО МИРА

ГЛАВА 1 ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОЕНИИ ВЕЩЕСТВА

ГЛАВА 2 ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ

ГЛАВА 3 ДАВЛЕНИЕ ТВЁРДЫХ ТЕЛ, ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ

ГЛАВА 4 РАБОТА И МОЩНОСТЬ. ЭНЕРГИЯ

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

ЗАДАЧИ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ

ОТВЕТЫ

ПРЕДМЕТНО-ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ



1. Почему тела не рассыпаются, хотя и состоят из отдельных молекул?
 2. Почему, несмотря на притяжение между молекулами, тела имеют разный объём?
 3. При каком условии заметнее проявляется отталкивание молекул; притяжение между молекулами?
 4. Приведите примеры смачивания и несмачивания водой различных поверхностей. Объясните явления с позиций молекулярного строения вещества.



1. Что нужно сделать, чтобы можно было носить воду в решете?
 2. Для того чтобы обувь дольше носилась, рекомендуют обрабатывать её различными специальными кремами и спреями. Объясните, что при этом происходит.



УПРАЖНЕНИЕ 4

1. Перед покраской поверхность металла тщательно обезжиривают. Для чего это делают?
2. Если ткань пропитана маслом, то она перестаёт пропускать воду. С чем это связано?
3. Объясните смысл поговорки «как с гуся вода». Какое физическое явление лежит в её основе?



ЗАДАНИЕ

1. Возьмите две небольшие прямоугольные стеклянные пластины. Вымойте их и хорошо вытрите. Плотно прижмите пластины друг к другу. Разъедините их. Теперь проделайте опыт с влажными пластинами. В каком случае разъединить пластины было легче? Почему?
2. Возьмите полоску плотной бумаги шириной 2—3 см. Сделайте на ней подсолнечным маслом простой рисунок, например квадрат, круг, треугольник. Опустите бумагу с рисунком в воду, окрашенную гуашью или акварельной краской. Выньте бумагу с рисунком из раствора, встряхните её и посмотрите на получившийся рисунок. Можно ли наблюдаемое явление использовать? Для чего?
3. Смажьте небольшой участок тыльной стороны кисти руки вазелином или жирным кремом. С помощью пипетки капните на руку по одной капле на смазанную поверхность и на несмазанную. Рассмотрите форму капель и сделайте вывод.

В конце параграфа

- Вопросы к параграфу
- Вопросы для обсуждения
- Упражнения:
задачи разных типов
- Задания:



экспериментальные



исследовательские



проектные



графические

Ответы к задачам в конце учебника

Решебников нет

Вопросы для коллективного обсуждения

Заставляют задуматься о возможном исследовании



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?

- Умение видеть физическую задачу в ситуационной задаче
- Умение выдвигать гипотезу при решении учебных задач и понимать необходимость ее проверки
- Развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к мысленному эксперименту



1. Летним утром на траве обнаружили капельки росы. На наружной стороне специально охлаждаемого сосуда получены капельки влаги. В каком случае явление образования росы изучалось путём наблюдения, а в каком — путём постановки опыта? Ответ поясните.
2. Вам поставлена задача определить, как зависит время таяния данного кусочка льда от температуры окружающего воздуха. Приведите последовательность ваших действий, аргументируйте её.

Вопросы для коллективного обсуждения



Почему нельзя наблюдать броуновское движение чаинок в стакане чая?

- Создание проблемной ситуации на этапе актуализации знаний
- Как этап закрепления на уроке открытия нового знания
- На уроках обобщения и повторения с целью выяснить фактические знания учащихся по теме и способности применить их в нестандартной ситуации



1. Удельную теплоёмкость измеряют как в $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$, так и в $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$. Объясните почему.

2. Почему в радиаторах центрального отопления используют воду?

3. В два стакана, стеклянный и алюминиевый, одинаковой ёмкости и массы одновременно наливают одинаковое количество горячей воды. Прикасаясь руками к стаканам, обнаруживают, что один стакан (какой?) прогрелся быстрее, хотя удельная теплоёмкость стекла и алюминия почти одинаковая. Объясните явление.



ЗАДАНИЕ



1. Возьмите нераспечатанную пачку соли или сахара. Определите плотность вещества.
2. Возьмите кусок мыла, имеющий форму прямоугольного параллелепипеда. Произведите необходимые измерения и определите плотность мыла. Сравните полученное вами значение плотности со значениями, полученными вашими одноклассниками. Равны ли полученные значения? Почему?



ЗАДАНИЕ



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



ЗАДАНИЕ

1. Придумайте несколько задач, используя данные таблиц 3—5. Обменяйтесь с товарищами условиями задач и решите их.
2. Составьте план эксперимента по сравнению плотности воды и молока, предложите его одноклассникам. В эксперименте используйте стакан и весы с разновесами.

- Самостоятельное планирование и проведение эксперимента
- Составление задач
- Изготовление моделей
- Конструирование приборов
- Экспериментальные задачи



ЗАДАНИЕ

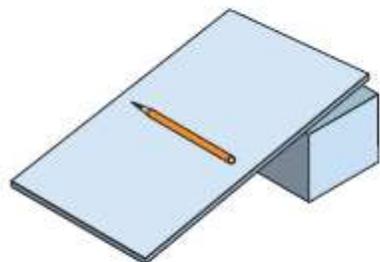


Рис. 165



Сделайте наклонную плоскость (рис. 165). Положите на неё предмет и следите за тем, как он скатывается. Работает ли при этом работа? За счёт какой силы увеличивается скорость? Увеличьте угол наклона. Как изменится скорость карандаша при прохождении? Проследите за тем, чтобы работа была одинаковой при изменении угла наклона. Сделайте вывод о зависимости между силой и скоростью тела.



ЗАДАНИЕ



1. Выдуйте несколько мыльных пузырей. Обратите внимание на их форму при выдувании и после отрыва. Объясните наблюдаемое явление.

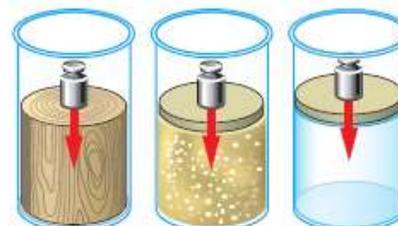


2. Изготовьте прибор для демонстрации закона Паскаля.

Указание. Можно использовать пластиковую бутылку с пробкой.



3. Прodelайте опыт, показанный на рисунке 107. Зарисуйте или сфотографируйте результаты опыта при различном сжатии шарика.



а) б) в)

Рис. 105



Рис. 106



Рис. 107

- Развивают наблюдательность
- Формируют представление об эксперименте как методе научного исследования
- Учат применять метод научного познания для изучения свойств тел и явлений природы

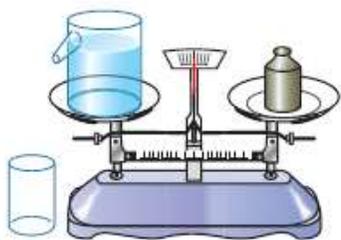
Умение выдвигать гипотезы, планировать эксперимент, интерпретировать результаты физического эксперимента

1. Составьте план эксперимента по сравнению плотности воды и молока, предложите его одноклассникам. В эксперименте используйте стакан и весы с разновесами.
2. Рассмотрите динамометры, изображённые на рисунке 80. Определите цену деления каждого динамометра и вес каждого груза. Изобразите на рисунке в тетради вес каждого груза. Укажите точку его приложения, масштаб выберите самостоятельно.
3. Запишите показания барометра-анероида (см. рис. 137) по каждой шкале с учётом погрешности измерений, равной половине цены деления шкалы прибора.

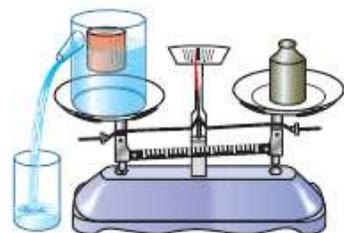


УПРАЖНЕНИЕ 30

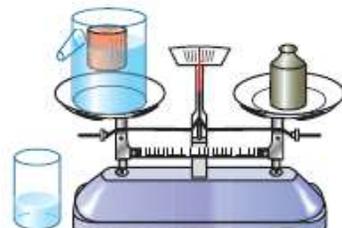
1. Рассмотрите этапы опыта, изображённого на рисунке 159. Какова цель опыта? Какие выводы он позволяет сделать?



а)



б)



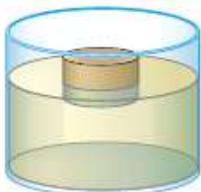
в)

Рис. 159

2. Деревянная доска весом 100 Н плавает на поверхности пруда. Чему равна выталкивающая сила, действующая на доску?



3. Одно и то же тело плавает в двух разных жидкостях (рис. 160). У какой жидкости плотность больше и почему? Каково соотношение между силой тяжести, действующей на тело, и архимедовой силой в каждом случае?



4. Как в сосуде, содержащем керосин, расположатся три сплошных шарика: пробковый, парафиновый, стальной? Ответ обоснуйте. Сделайте рисунок. Изобразите графически силы, действующие на тела различной плотности, погружённые в жидкость.

5. Почему нельзя тушить горящий бензин, заливая его водой?

6. Плавающий на воде деревянный брусок вытесняет воду объёмом $0,72 \text{ м}^3$, а погружённый в воду целиком — $0,9 \text{ м}^3$. Определите выталкивающие силы, действующие на брусок в том и другом случае. Объясните, почему эти силы различны.

Рис. 160

- Качественные задачи
- Расчетные задачи
- Графические задачи

Решебников нет



УПРАЖНЕНИЕ 15

1. Какие виды деформаций вы знаете? Приведите примеры. Ответ оформите в виде таблицы.
2. На основе знаний о строении вещества объясните возникновение силы упругости в стержне, к которому подвешена люстра. Сделайте схематический рисунок расположения молекул стержня в двух случаях: до деформации и в процессе деформации.
- 3*. Докажите, что единицей жёсткости является $\frac{\text{Н}}{\text{м}}$.
- 4*. Ластик с коэффициентом жёсткости $0,5 \frac{\text{Н}}{\text{см}}$ сжали на 1 мм. Чему равна сила упругости, с которой ластик действует на деформирующие его тела?

- Использование изученных примеров для решения похожих задач
- Применение понятий, законов и теорий для решения типовых проблем
- Использование таблиц, графиков, математической символики
- Работа в размерность

Обработка эксперимента: умение читать графики, извлекать из них информацию и делать на основе нее выводы

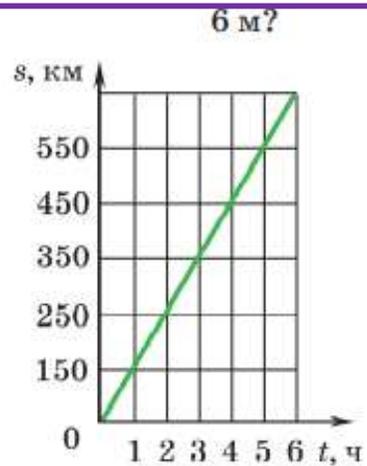


Рис. 42

4. Постройте графики зависимости пути от времени для тел, одно из которых движется с постоянной скоростью $v_1 = 7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, а второе — со скоростью $v_2 = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.
5. На рисунке 42 приведён график зависимости пути равномерного движения тела от времени (s — ось пройденного пути, t — ось времени). По этому графику найдите путь, пройденный телом за 2 ч. Рассчитайте скорость тела.
6. По графику зависимости скорости равномерного движения тела от времени (рис. 43) определите скорость движения тела и путь, который пройдёт тело за 3 ч; 7 ч.

Линейная зависимость : построить, определить по ней характеристики движения

Умение читать графики, извлекать из них информацию и делать на основе нее выводы

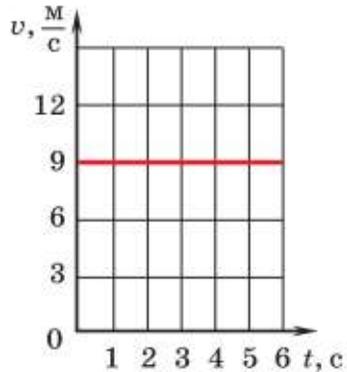


Рис. 43

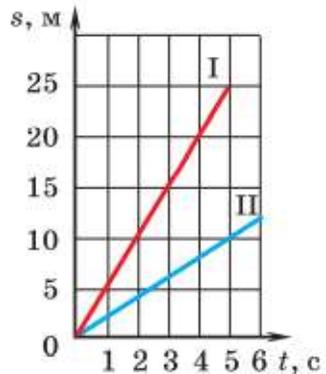


Рис. 44

7. По графикам зависимости пути от времени (рис. 44) двух тел, движущихся равномерно, определите, скорость какого тела больше. Проверьте себя, рассчитав скорости этих тел.
- 8*. Первую половину пути из Москвы в Подольск автомобиль ехал со скоростью $v = 90 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Оставшийся путь $s = 20$ км из-за поломки пришлось ехать со скоростью $v = 10 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Сколько времени двигался автомобиль до Подольска? С какой постоянной скоростью должен был двигаться велосипедист, чтобы преодолеть это расстояние за то же время, что и автомобиль?
- 9*. Представьте ответ на последний вопрос предыдущей задачи в виде формулы (решите задачу в общем виде).



ЗАДАНИЕ

В Интернете найдите информацию о крупнейших цунами. Они опасны тем, что обладают большой разрушительной силой. Это происходит из-за того, что на мелководье резко увеличивается высота волны. Известно, что волна врывается на сушу на расстояние до 10 км. Найдите время, за которое цунами может пройти это расстояние, если скорость волны у побережья $36 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$.

Линейная зависимость: сравнить характеристики

Умение читать графики, извлекать из нее информацию и делать на основе нее выводы

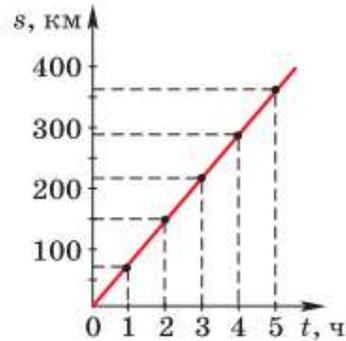
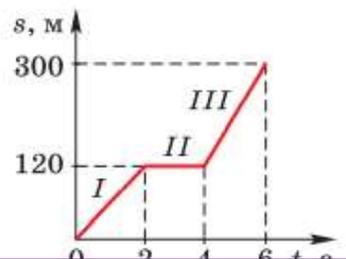


Рис. 211



40. С помощью графика (рис. 211) определите, какой путь пройдёт тело за 3 ч.
41. Постройте график зависимости пути от времени $s = vt$ по данным таблицы. Определите скорость движения тела.

t, c	0	1	2	3	4
$s, м$	0	72	144	216	288

42. Датчик движения показал следующий график движения пешехода (рис. 212). Охарактеризуйте движение на каждом участке I и II и III. Опишите ситуацию, в которой пешеход мог так двигаться.
43. Сравните движение двух тел, используя графики (рис. 213). Определите ускорение движения этих тел.

Линейная
зависимость:
описать ситуацию

Умение читать графики, извлекать из нее информацию и делать на основе нее выводы

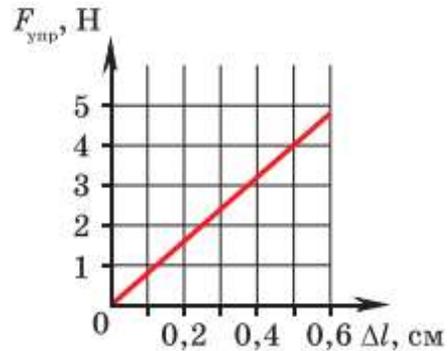


Рис. 216

- 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?

**Линейная зависимость в другой физической ситуации:
определить угол наклона**

- 7. Обработка результатов измерений.** Результаты прямых измерений с учётом абсолютной погрешности, равной цене деления мензурки, запишите в таблицу 12. Учтите, что абсолютная погрешность объёма ΔV будет складываться из погрешности определения начального объёма ΔV_1 и погрешности определения объёма воды и тела ΔV_2 . Результаты расчёта объёма тела (части тела) запишите без учёта погрешности.
- 8.** Сравните полученные результаты. Сделайте вывод о возможности измерения объёма твёрдого тела с помощью измерительного цилиндра.

Структура

Постановка задачи

Сборка экспериментальной установки

Проведение измерений

Обработка результатов измерений

Вывод

- 4. Обработка результатов измерений.** Результаты прямых измерений с учётом погрешности и вычислений занесите в таблицу 13.

Таблица 13

Масса тела $m \pm \Delta m$, г	Объём тела $V \pm \Delta V$, см ³	Плотность вещества ρ	
		$\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$	$\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

План деятельности при проведении эксперимента

1. Формулировка цели эксперимента
2. Формулировка гипотезы, которая может быть положена в основу эксперимента
3. Определение условий проведения эксперимента
4. Подбор оборудования и материалов
5. Планирование хода эксперимента
6. Выбор способа записи результатов измерений
7. Математическая обработка результатов
8. Анализ полученных результатов
9. Формулировка вывода

Невесомость

Современная космонавтика решает множество сложнейших проблем: исследует околоземное космическое пространство, верхние слои атмосферы Земли; изучает Солнце, Луну и планеты, влияние невесомости на человеческий организм, приспособление к ней, последствия внеземного существования (адаптация организма к земным условиям после длительных полётов) и многое другое.

Попробуем разобраться в особенностях состояния *невесомости*. Из названия явления можно догадаться, что в состоянии невесомости исчезает вес тела. Вспомним, что весом тела называют силу, с которой вследствие притяжения к Земле тело действует на опору или подвес. Значит, состояние невесомости заключается в том, что тело не давит на опору и не растягивает подвес.

Многие люди, путая вес и силу тяжести, думают, что в невесомости могут находиться только тела, чрезвычайно далеко удалённые от Земли, на которые не действует притяжение к Земле. Вы удивитесь, но каждый из вас очень часто испытывает состояние невесомости. Например, при прыжках, при беге, когда обе ноги оторваны от земли. Только длится это состояние очень малый промежуток времени, поэтому вы и не ощущаете особенного состояния.

Обратимся к опыту. К неподвижной опоре с помощью нити прикрепим пружину, на которую подвесим груз. Под действием груза пружина растянется (рис. 74, а). Так как груз на пружине покоится, то сила, с которой груз действует на пружину, по величине равна силе тяжести.

Легко проследить, как исчезают деформации тела, а значит, и вес при переходе тела от состояния

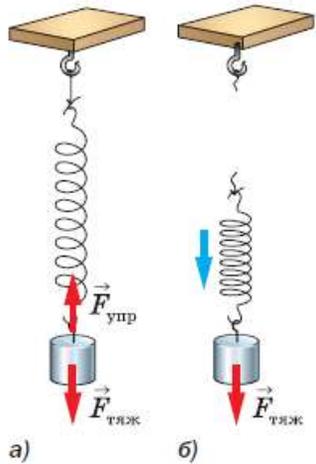


Рис. 74. Действие силы тяжести на тела

Это любопытно

- Технический устройства
- Природные явления
- Межпредметные связи
- Экологические проблемы
- Сведения из истории физики



Как измерить массу тела в условиях невесомости?

Вы познакомились с отличным от вещества видом материи — электрическим полем. Знаете, как его обнаружить, значит, можете доказать, что оно существует.

Понимаете, в чём заключается явление электризации, что такое электрический ток. Можете назвать и объяснить действия электрического тока.

Знаете, как рассчитать силу тока, напряжение, работу и мощность тока, сопротивление проводника. Какими приборами эти величины измерить и как включить их в электрическую цепь. Можете применить закон Ома для расчёта электрических цепей с последовательным и параллельным соединением проводников, закон Джоуля — Ленца для определения количества теплоты, выделяемого в проводнике при прохождении по нему тока.

ОБСУДИМ?

Ученик Ваня Петров приехал к бабушке на зимние каникулы. Его попросили нарядить ёлку и выдали игрушки и старую гирлянду. Когда Ваня включил гирлянду в сеть напряжением 220 В, одна из лампочек на ней особенно ярко вспыхнула, и гирлянда погасла. Рассмотрев гирлянду, Ваня обнаружил, что лампочки в ней соединены последовательно и сразу включаются в сеть, а одна лампочка почернела изнутри. Немного подумав, он предложил другую схему соединения ламп гирлянды, более удобную для эксплуатации.

Какую схему нарисовал Иван? Предложите варианты соединения ламп, при которых гирлянда будет работать даже при перегоревшей лампочке и при включении не будет перегорать. Аргументируйте своё предложение.

- Краткий смысловой итог
- Контекстная задача

ИТОГИ ГЛАВЫ

ОБСУДИМ? Ребята собрались поиграть в баскетбол. Андрей принёс мяч, Илья подержал мяч в руках и сказал, что его надо бы подкачать. Илья при этом заметил, что существуют стандарты для мяча, который падает с высоты 180 см свободно. Мяч должен после отскока подняться на высоту не менее 120 см и не более 160 см. Предложите схему эксперимента с использованием камеры смартфона, с помощью которого можно определить соответствует ли мяч необходимым стандартам. Объясните, может ли мяч подскочить на высоту 180 см. Как с помощью того же оборудования определить, зависит ли высота отскока от давления воздуха внутри мяча?

ИТОГИ ГЛАВЫ

Дорогие друзья!

Поздравляем вас с важным событием! Вы изучили первую в своей жизни главу из учебника физики!

Нам бы очень хотелось, чтобы после работы над этой главой у вас не осталось сомнений в том, что изучение наук, в том числе и физики, необходимо. Во-первых, это очень интересно. А во-вторых, способность науки объяснять различные явления, предсказывать новые позволяет людям использовать свои знания для управления необходимыми им процессами, происходящими в природе. И от того, как бережно мы это делаем, зависит будущее человечества и планеты в целом.

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.

ПРОЕКТЫ И ИССЛЕДОВАНИЯ

1. «Измерительные приборы в жизни человека» (возможная форма: презентация, изготовление прибора, макета).

- Основные результаты
- Контекстные задания и задания на формирование функциональной грамотности
- Проекты и исследования

Проекты и исследования- способ погрузить школьника в современную науку

Позволяют продемонстрировать

действие ученика в нетипичной ситуации

- Выявление проблемы и нахождение способа ее решения
- Интерпретация данных и обобщение
- Применение научных методов физики (индукцию, дедукцию) для решения новых проблем
- Построение и проверка теоретических моделей

ПРОЕКТЫ И ИССЛЕДОВАНИЯ

1. «Инерция, вот ты где!» (возможная форма: презентация, опыт, кроссворд).
2. «Плотности земные и космические» (возможная форма: презентация, викторина, таблица).
3. «Сила! Я тебя знаю!» (возможная форма: презентация, кроссворд, викторина, таблица, изготовление прибора, макета).
4. «Трение в жизни человека» (возможная форма: презентация, ролевая игра, викторина).

ПРОЕКТЫ И ИССЛЕДОВАНИЯ

1. «Давление на Земле: от сверхмалых до супербольших» (возможная форма представления результата: презентация, реферат, таблица, викторина).
2. Изготовление моделей, макетов, приспособлений и объяснение принципов действия поилки для птиц, умывальника, фонтана, уровня.
3. «Измеряем давление. Когда и для чего» (возможная форма представления результата: презентация, викторина, изготовление прибора, макета (барометра), опыты).
4. «Выталкивающая сила» (изготовление модели, макета и объяснение принципов действия воздушного фонарика, воздушного змея).

Лаборатория проектов

Сопровождение проектной деятельности школьников 5-11 классов

Скоро в продаже

Узнайте первыми



- 1. Цель продукта:** Обучающее сопровождение проектной деятельности школьников 5—11 классов. Обучающий алгоритм позволит, с одной стороны, расширить самостоятельность учащихся при формировании проектных компетенций, с другой стороны, даст возможность учителю эффективно организовывать процесс обучения проектной деятельности, освободив его от рутинных мероприятий.
- 2. Задачи:**
 - Разработать обучающий алгоритм выполнения школьных проектов.
 - Создать банк проектов, регулярно его пополнять.
 - Разработать единые критерии для оценивания проектов учителями и самооценки проектов учащимися.

Преимущества

- Охват всех уровней образования, которые представлены четырьмя группами (5-6, 7-9, 10-11 классы)
- Сопровождение обучающими подсказками, которые в совокупности составляют обучающий алгоритм.
- Содержание, шаблоны, темы разработаны квалифицированными специалистами и проходят экспертную оценку, что гарантирует их качество.

Характеристики

- Доступ 24/7
- Коммуникация учитель/ ученик
- 4 вида проектов: исследовательский (естественнонаучный, гуманитарный), творческий, производственный, социальный.
- Возможность выполнять проект на 4 разных уровнях сложности: использовать готовый проект, шаблон проекта, тему и проблему проекта или выполнять проект самостоятельно.

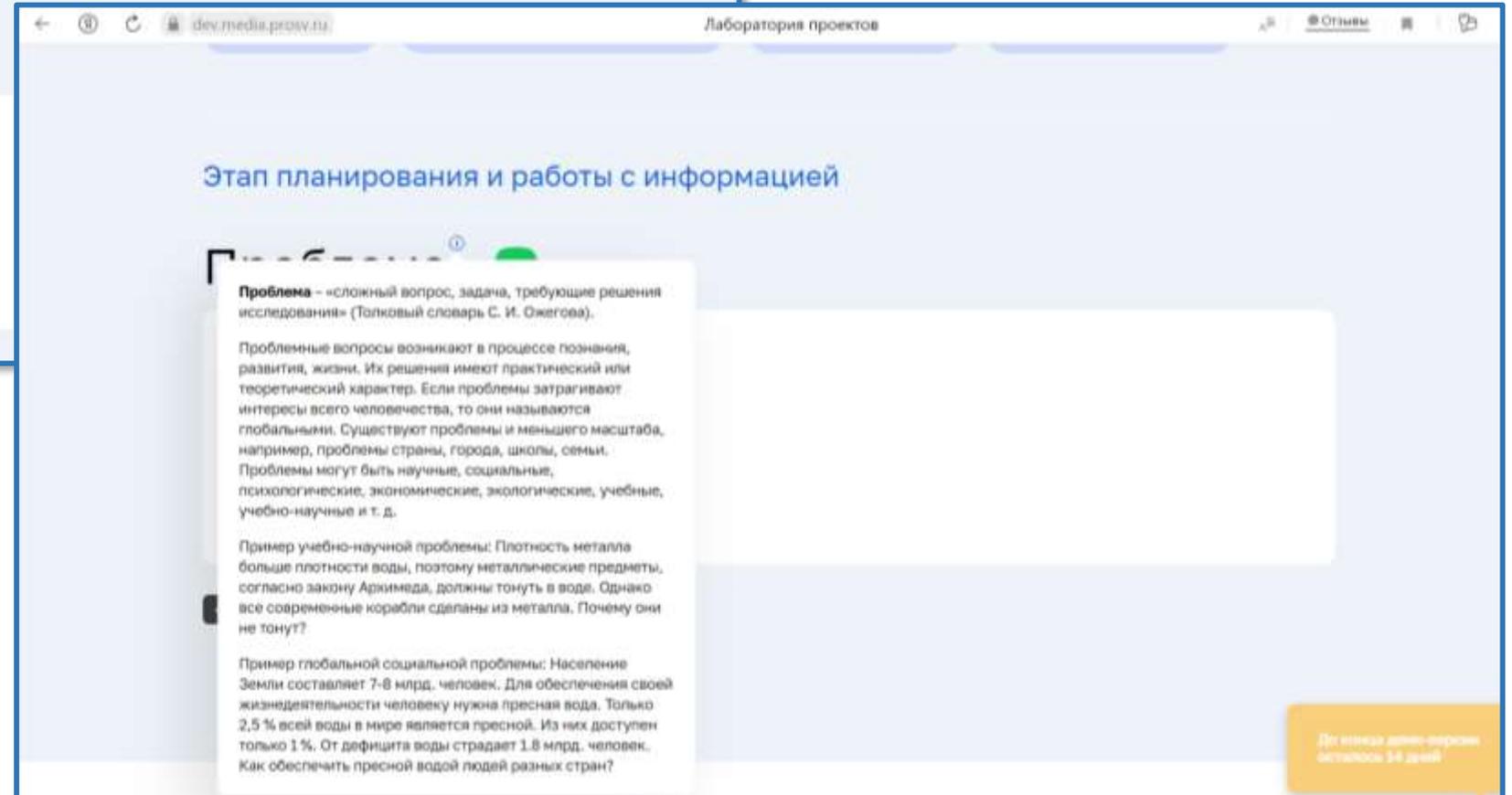
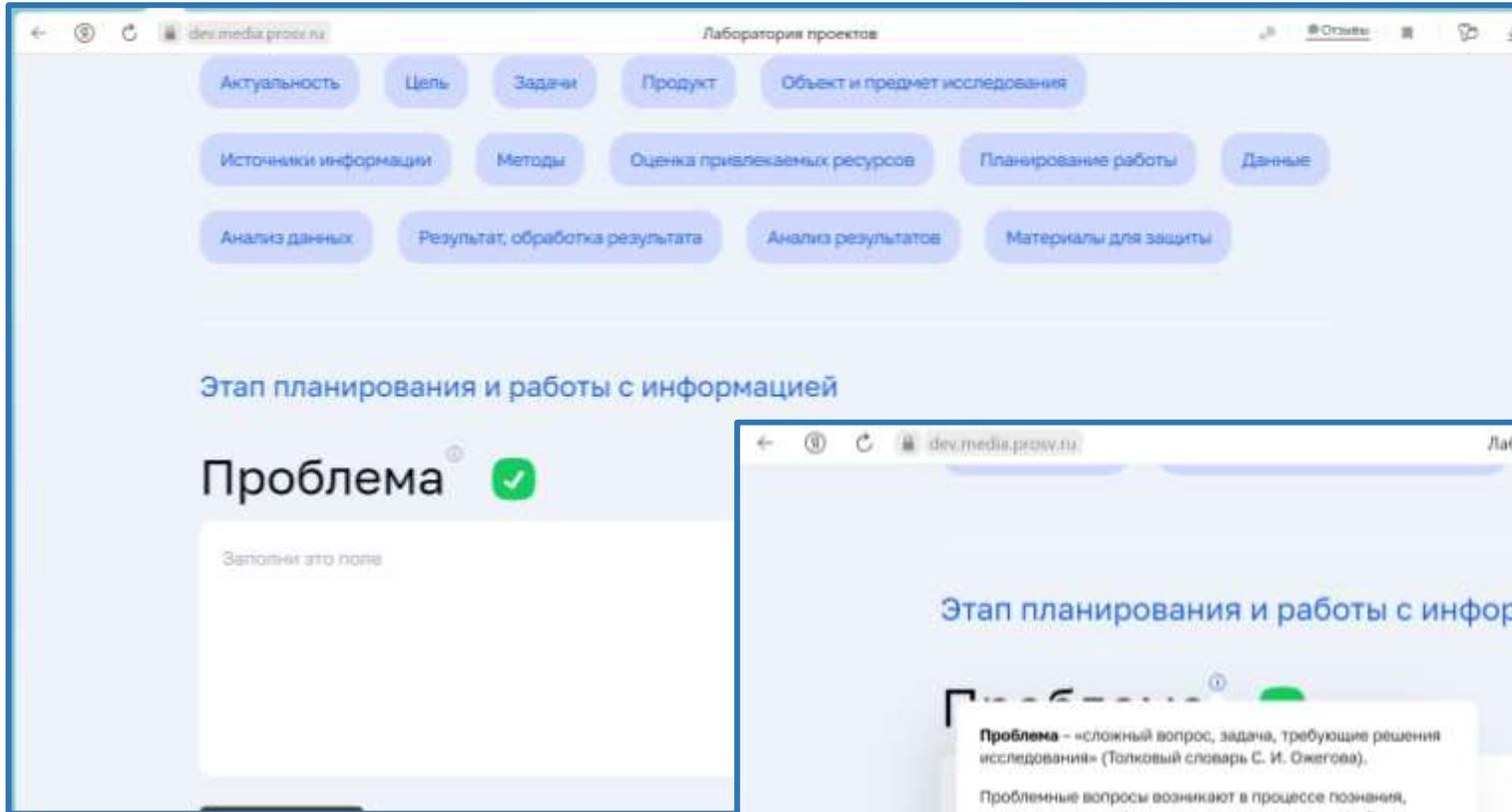
4 уровня выполнения проектов

- ✓ **Готовый проект**
 - ✓ выполнен экспертом;
 - ✓ ученик изучает, может дополнить, анализирует результаты, презентует
- ✓ **Частично выполненный проект**
 - ✓ выполнен экспертом частично;
 - ✓ ученик изучает выполненные этапы, выполняет самостоятельно пропущенные этапы, дополняет частично выполненные этапы
- ✓ **Тема и проблема проекта**
 - ✓ предложены экспертом;
 - ✓ ученик выполняет проект по предложенной теме самостоятельно
- ✓ **Конструктор проекта**
 - ✓ Ученик полностью самостоятельно выполняет весь проект

Этапы выполнения проекта

- ✓ Тема проекта
 - ✓ Этап планирования и работы с информацией: проблема, актуальность, цель, задачи, ожидаемый продукт, объект и предмет исследования, источники информации, оценка привлекаемых ресурсов, планирование работы
 - ✓ Этап реализации и экспертиза проекта: гипотеза, данные, анализ данных, результат, обработка результата, анализ результата
- Этап презентации и оценки проекта: материалы для защиты, самооценка

Образовательные подсказки



[← Назад](#)

Исследовательский 10 - 11 класс

Авторы - Разумовская И.В., к.ф.-м.н., д.х.н., профессор МПГУ

Материал и устройство солнечного паруса

Этап планирования и работы с информацией

Проблема

Для эффективной работы солнечного паруса он должен быть очень большим и одновременно лёгким и прочным. Кроме того, нужен надёжный механизм расправления большого паруса в космосе

[+ Пререзать файл](#)

Актуальность

Применение солнечного паруса в космонавтике становится реальностью. Первые космические аппараты (КА) с солнечными парусами уже выводились в космос. Давление света на солнечные батареи спутников Земли используется для корректировки их орбит. В настоящее время существуют проекты КА с солнечными парусами для полёта в район Юпитера, для контроля за околоземными астероидами.

[+ Пререзать файл](#)



Как получить доступ к сервису?

Оставьте заявку

Мы подберём оптимальное число лицензий, рассчитаем стоимость и проконсультируем по всем вопросам

[Оставить заявку](#)

Вы можете протестировать сервис бесплатно

Отправьте заявку и мы пришлем вам пробный доступ сроком на **14 дней**

[Попробовать бесплатно](#)



Какие учебники физики за 7-9 класс входят в федеральный перечень?



УМК Перишкина А.В.,
Гутник Е.М.
В ФПУ
1.1.2.5.1.7.1-3



УМК Перишкина И.М.,
Иванова А.И.
В ФПУ
1.1.2.5.1.10.1-3



УМК Громова С.В.,
Родиной Н.А.
В ФПУ
1.1.2.5.1.4.1-3



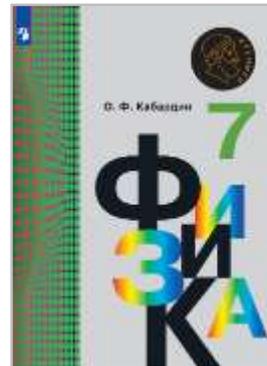
УМК Генденштейна Л.Э.
В ФПУ
1.1.2.5.1.2.1-3



УМК «Сферы»
В ФПУ
1.1.2.5.1.1.1-3



УМК Пурышевой Н.С.,
Важеевской Н.Е.
В ФПУ
1.1.2.5.1.8.1-3

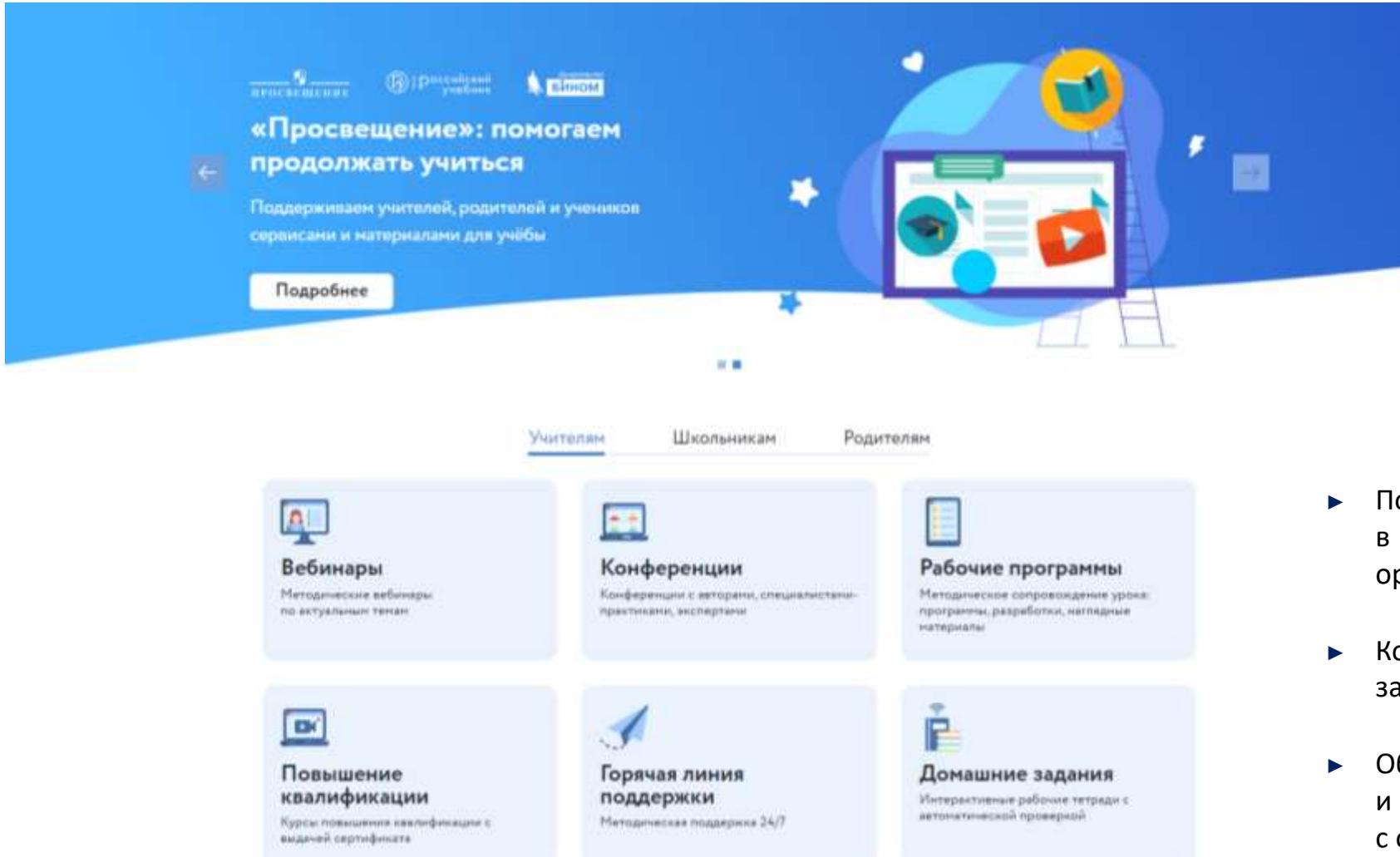


УМК Кабардина О.Ф.
В ФПУ
1.1.2.5.1.6.1-3



УМК Грачева А.В.
В ФПУ
1.1.2.5.1.3.1-3

 <https://fpu.edu.ru/>



The screenshot shows the main page of the 'Просвещение. Поддержка' portal. At the top, there are logos for 'Просвещение', 'Российский учебник', and 'СЛОВО'. 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 visible. The page is divided into three tabs: Учителям, Школьникам, and Родителям. Under the 'Учителям' tab, there are six service cards: Вебинары (Methodological webinars on actual topics), Конференции (Conferences with authors, specialists, practitioners, experts), Рабочие программы (Methodological support of lessons: programs, development, sample materials), Повышение квалификации (Courses for qualification improvement with certificate), Горячая линия поддержки (Methodological support 24/7), and Домашние задания (Interactive workbooks with automatic checking).



- ▶ Портал, на котором собраны материалы в помощь учителям и родителям для организации обучения
- ▶ Консультации при выполнении домашних заданий в видеоформате
- ▶ Обмен лучшими практиками, их апробация и распространение в сотрудничестве с органами управления образованием

Учебники и учебные пособия

За бюджетные средства (только оптовые закупки учебников и учебных пособий):

Отдел по работе с государственными заказами:
руководитель Трофимова Галина Владимировна
тел.: +7 (495) 789-30-40, доб. 41-44,
e-mail: GTrofimova@prosv.ru

Розница: заказ в интернет-магазине ГК «Просвещение»
shop.prosv.ru

Цифровые сервисы

По приобретению для государственных структур
Антонова Ольга, тел.: 8 (495) 789-30-40, доб. 4919
Email: OEAntonova@prosv.ru

 <https://shop.prosv.ru/>

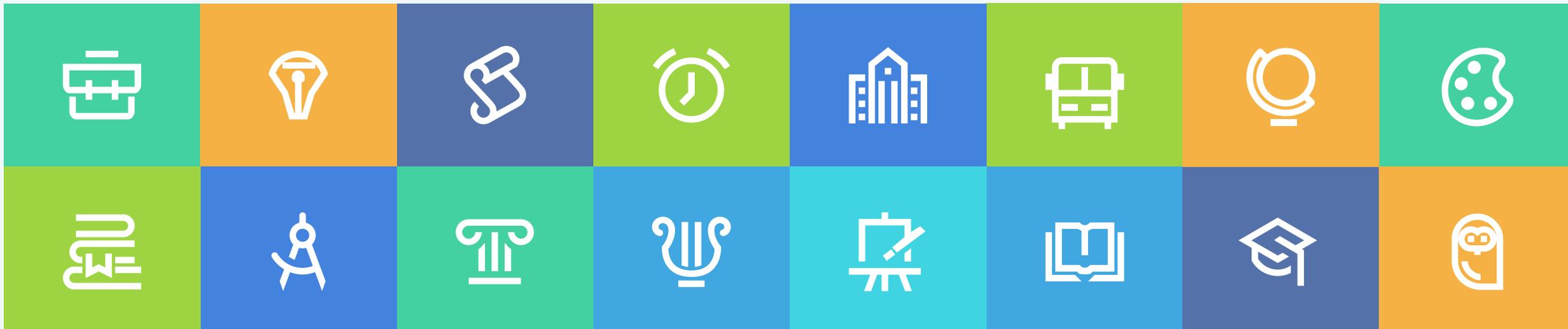


Спасибо за внимание!

- ✓ **Гладенкова Светлана Наумовна**
- ✓ Руководитель проектов Центра физики и астрономии ГК «Просвещение»
- ✓ Кандидат физико-математических наук



SGladenkova@prosv.ru



Группа компаний «Просвещение»

Адрес: 127473, г. Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 3, подъезд 8, бизнес-центр «Новослободский»

Горячая линия: vopros@prosv.ru