

Что изменится при переходе на обновлённый ФГОС? Реализуем исследовательский подход к обучению средствами УМК «Физика 7-9» (Л.Э. Генденштейн, А.А. Булатова, И.Н. Корнильев, А.В. Кошкина)

Лекторы Л.Э. Генденштейн, А.В. Кошкина

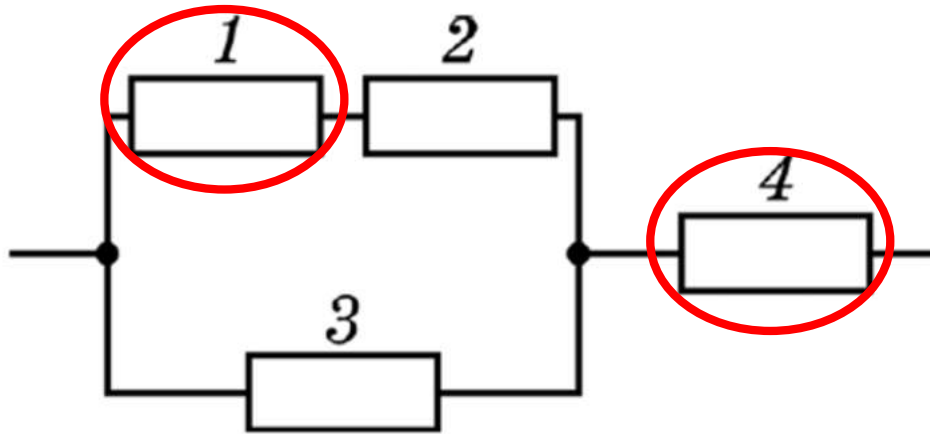
Цели данного вебинара

КАК ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПОДХОД ПОМОГАЕТ НАУЧИТЬ РЕШАТЬ ЗАДАЧИ ПО ФИЗИКЕ?

Дело в том, что *условие* задачи — *повествовательные* предложения, включающие часто информацию о предложенном рисунке. *Условие ничего не требует* от ученика — в нём «просто» содержится некоторая *информация*.

Сопротивления резисторов в СИ равны их номерам. Сила тока в резисторе 4 равна 6 А. Чему равно напряжение на резисторе 1?

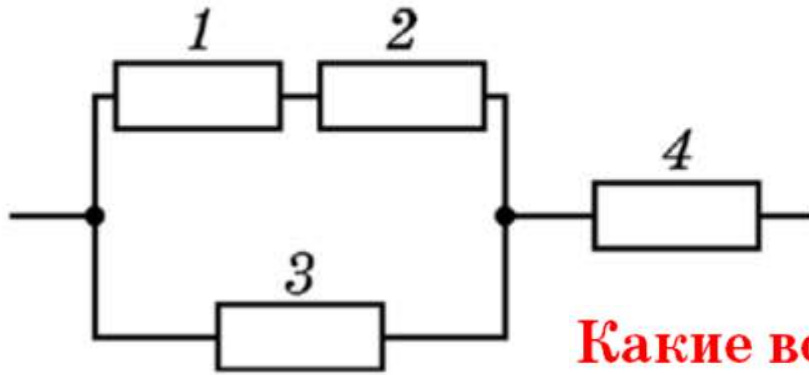
В поисках *прямого* ответа на вопрос задачи ученик безуспешно переводит взгляд с резистора 4 на резистор 1.



Пример применения исследовательского подхода

Закрываем на время вопрос задачи.

Сопротивления резисторов в системе СИ равны их номерам. Сила тока в резисторе 4 равна 6 А.



Какие вопросы можно поставить к этому условию?

Условие задачи используется очень неэффективно, если требуют найти только *что-то одно*: будто на большой «грибной поляне» предлагают срезать только *один* гриб.

Чтобы ученики не попадали в рассмотренную выше психологическую ловушку, надо научить их **переключаться сразу на исследование условия задачи.**

Почему задачи составляются как психологические ловушки?

Многочисленные примеры поэтапного исследования ситуации по всем темам школьного курса.

Ставим и решаем задачи

15. На рисунке 17.10 изображён участок цепи, состоящий из трёх резисторов.

- Какие проводники соединены параллельно?
- Запишите соотношение для сил токов во всех трёх резисторах.
- Чему равна сила тока в резисторе 2, если $I_1 = 2$ А, а $I_3 = 6$ А?
- Запишите соотношение для напряжений на резисторах 1 и 2.

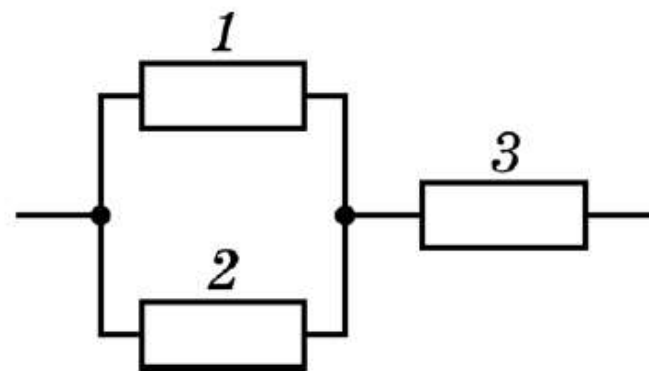



Рис. 17.10

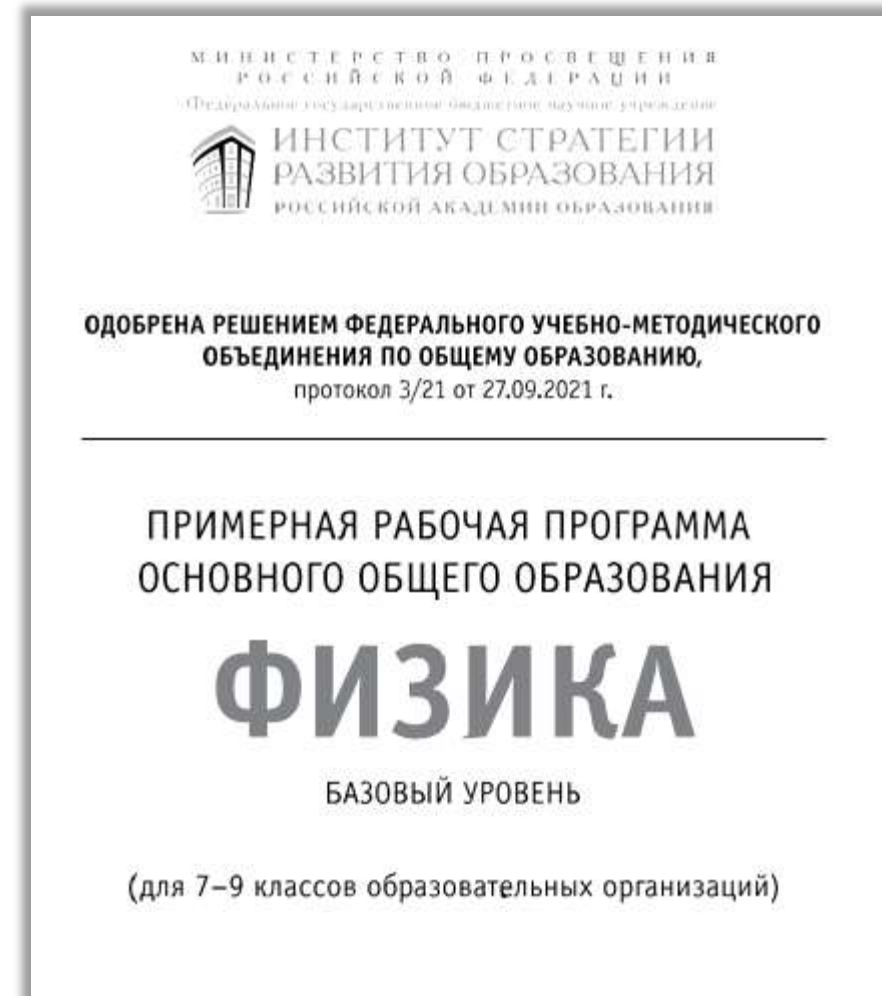
Примерная рабочая программа основного общего образования по физике: изменения в содержании



**МИНИСТЕРСТВО
ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

- ✓ изучение материала по теме «Строение вещества» частично перенесено в 8 класс
- ✓ изучение материала по теме «Световые явления) перенесено из 8 класса в 9 класс

 [Открыть документ](#)



Приказы
Министерства
просвещения РФ от
31.05.2021 № 286,
№ 287
Об утверждении
федеральных
государственных
образовательных
стандартов НОО и
ООО

май, 2021

Протокол ФУМО по
общему
образованию №
3/21 от 27.09.2021
Одобрены
примерные рабочие
программы
начального и
основного общего
образования

сентябрь, 2021

Приказ
Министерства
просвещения РФ от
12.11.2021 № 819
Об утверждении
Порядка
формирования
федерального
перечня учебников

ноябрь, 2021

обновление
учебников и
экспертиза
обновлённых
учебников

1 - 3 кварталы 2022

Приказ
Министерства
просвещения РФ
Об утверждении
федерального
перечня учебников

4 квартал 2022

Действующий федеральный перечень учебников (утверждён Приказом Минпросвещения РФ № 254 от 20.05.2020) не содержит учебников, прошедших экспертизу на соответствие требованиям обновлённых ФГОС.



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ)

Департамент государственной
политики и управления в сфере
общего образования

Каретный Ряд, д. 2, Москва, 127006
Тел. (495) 587-01-10, доб. 3250
E-mail: d03@edu.gov.ru

11.11.2021 № 03-1899

Об обеспечении учебными изданиями
(учебниками и учебными пособиями)
обучающихся в 2022/23 учебному году

Руководителям органов
исполнительной власти субъектов
Российской Федерации,
осуществляющих государственное
управление в сфере образования

****Письмо Министерства просвещения от
11.11.2021 № 03-1899 «Об обеспечении учебными
изданиями (учебниками и учебными пособиями)
обучающихся в 2022/23 учебном году»***

В период перехода на обновлённые ФГОС-2021*

- ✓ могут быть использованы **любые учебно-методические комплекты, включённые в федеральный перечень учебников**
- ✓ особое внимание должно быть уделено изменению методики преподавания учебных предметов **при одновременном использовании дополнительных учебных, дидактических материалов,** ориентированных на формирование предметных, метапредметных и личностных результатов

авторы: Л.Э. Генденштейн, А.А. Булатова, И.Н. Корнильев, А.В. Кошкина



Состав УМК

[Подробнее об УМК на сайте](#)

- ✓ Учебник
- ✓ Методическое пособие
- ✓ Самостоятельные и контрольные работы
- ✓ Тетрадь для лабораторных работ
- ✓ Мультимедийный учебник

Тема	Примерная программа	Авторская программа
7 класс		
ФИЗИКА И ЕЁ РОЛЬ В ПОЗНАНИИ ОКРУЖАЮЩЕГО МИРА	6	6
Физика – наука о природе	2	2
Физические величины	2	2
Естественнонаучный метод познания	2	2
СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА	5	5
Строение вещества	1	1
Движение и взаимодействие частиц вещества	2	2
Агрегатные состояния вещества	2	2
ДВИЖЕНИЕ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ	21	23
Механическое движение	3	7
Инерция, масса, плотность	4	6
Сила. Виды сил	14	10
ДАВЛЕНИЕ ТВЁРДЫХ ТЕЛ, ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ	21	20
Давление. Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами	3	3
Давление жидкости	5	5
Атмосферное давление	6	3
Действие жидкости и газа на погруженное в них тело	7	9
РАБОТА И МОЩНОСТЬ. ЭНЕРГИЯ	12	12
Работа и мощность	3	2
Простые механизмы	5	6
Механическая энергия	4	4
ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ УЧЕБНОГО ГОДА	0	1
РЕЗЕРВ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ	3	1
ИТОГО	68	68

Соответствие содержания учебника (авторская программа) разделам примерной рабочей программы



Полностью соответствует элементам содержания ПРП

Тема	Примерная программа	Авторская программа
8 класс		
ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ	28	28
Строение и свойства вещества	7	7
Тепловые процессы	21	21
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ	37	37
Электрические заряды. Заряженные тела и их взаимодействие	7	5
Постоянный электрический ток	20	22
Магнитные явления	6	6
Электромагнитная индукция	4	4
Подведение итогов учебного года	0	1
РЕЗЕРВ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ	3	2
ИТОГО	68	68

Соответствие содержания учебника (авторская программа) разделам примерной рабочей программы



Полностью соответствует элементам содержания ПРП

Тема	Примерная программа	Авторская программа
9 класс		
МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ	40	47
Механическое движение и способы его описания (кинематика)	10	11
Взаимодействие тел (динамика)	20	25
Законы сохранения	10	11
МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	15	11
Механические колебания	7	7
Механические волны. Звук	8	4
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ	6	5
Электромагнитное поле и электромагнитные волны	6	5
СВЕТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ	15	12
Законы распространения света	6	5
Линзы и оптические приборы	6	5
Разложение белого света в спектр	3	2
КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ	17	15
Испускание и поглощение света атомом	4	3
Строение атомного ядра	6	4
Ядерные реакции	7	8
ПОВТОРИТЕЛЬНО-ОБОБЩАЮЩИЙ МОДУЛЬ	9	9
ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ УЧЕБНОГО ГОДА	0	1
РЕЗЕРВ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ	0	2
ИТОГО	102	102

Соответствие содержания учебника (авторская программа) разделам примерной рабочей программы



Полностью соответствует элементам содержания ПРП

Навигационные значки



— Вопросы и задания в тексте параграфа



— Поставим опыт



— Классная лаборатория



— Домашняя лаборатория



— Что мы узнали



— Хочешь узнать больше?



— Формируем естественно-научную грамотность



— Задания для самостоятельной работы



Неравномерное движение § 10

через каждые 100 шагов. Значение средней длины своего шага вы уже знаете (см. одно из заданий «Домашней лаборатории» к предыдущему параграфу).

§ 10. Неравномерное движение

1. Неравномерное движение

Движение, при котором тело за *равные* промежутки времени проходит *разные* пути, называют *неравномерным*.

На рисунке 10.1 изображены положения автомобиля и автобуса через равные промежутки времени. Оба тела движутся неравномерно.

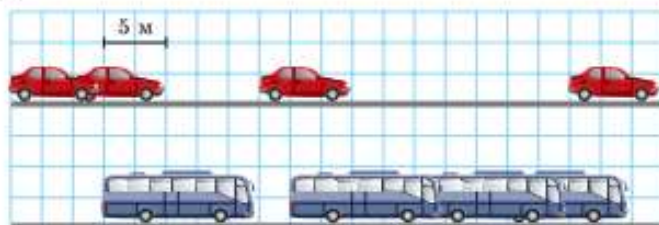


Рис. 10.1

1. Скорость какого из изображённых на рисунке 10.1 тел увеличивается, а какого — уменьшается?
2. Мотоциклист за 5 мин проехал 5 км, а за следующие 20 мин — 30 км. Могло ли его движение быть равномерным на всём участке?

... только то, что он ...
... гался ли он всё ...
... то порох или в ...
... движения этого ...
... едия скорость.
... й промежуток ...
... путь на этот

Вопросы и задания в тексте параграфа позволяют организовать учебный диалог

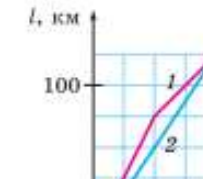
III Движение и взаимодействие тел

3. Чему равна средняя скорость автомобиля в приведённом выше примере?

Формула для средней скорости похожа на формулу, определяющую скорость равномерного движения. И действительно, средняя скорость неравномерного движения равна скорости такого равномерного движения, при котором тело прошло бы такой же путь за такое же время. Рассмотрим это на примере.

Ставим и решаем задачи

4. На рисунке 10.2 изображены графики зависимости пути от времени для двух автомобилей.
 - а) Какой автомобиль двигался неравномерно? Чему равна его скорость в течение первого часа; второго часа? Чему равна его *средняя* скорость за 2 ч?
 - б) Чему равна скорость автомобиля, который двигался равномерно?



В рассмотренном примере движения автомобиля оказалась равной его скорости на двух участках пути. Это не случайно. Чтобы найти ответ на этот пример.

Ставим и решаем задачи

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

Постоянная рубрика «Ставим и решаем задачи»

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Первый уровень

11. Чем неравномерное движение тела отличается от равномерного? Приведите несколько примеров неравномерного движения.
12. Спортивный автомобиль проехал первые 60 км за полчаса, а затем за 1,5 ч он проехал 240 км. Чему равна средняя скорость автомобиля?
13. По графику зависимости пути Миши от времени (рис. 10.4) поставьте как можно больше вопросов и найдите ответы на них.



Задания для самостоятельной работы трёх уровней сложности

...и она останавливалась и шла без остановок. ...и между остановками ему средняя скорость меньше её скорости на ...м сделал получасовой за 0,5 ч. Чему равна ...? Чему она была бы равна, если бы турист не делал привала?

Второй уровень

16. На первом участке пути автомобиль ехал со скоростью 60 км/ч, а на втором — со скоростью 90 км/ч. Что можно сказать о средней скорости автомобиля на всём пути?
17. Спортивный автомобиль после старта проехал 60 км за 0,5 ч, затем за 1,5 ч он проехал 270 км, а за последний час проехал 210 км. Чему равна средняя скорость автомобиля?

18. Маша проехала на велосипеде расстояние между двумя посёлками за 2 ч без остановок, а Вася ехал по тому же маршруту с той же скоростью, но в середине пути сделал остановку на 1 ч. Во сколько раз средняя скорость Васи меньше, чем скорость Маши?
19. Саша полчаса ехал со скоростью 12 км/ч, а потом ещё час шёл со скоростью 6 км/ч. Какова средняя скорость Саши на всём пути?

Третий уровень

20. По графику зависимости скорости тела от времени (рис. 10.5) найдите его среднюю скорость на всём пути.

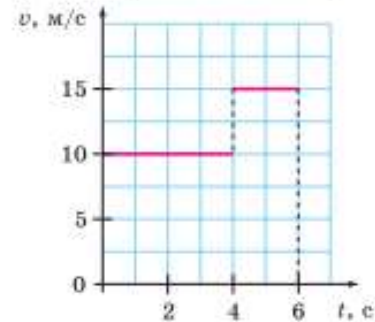


Рис. 10.5

21. По графику зависимости скорости грузовика от времени (рис. 10.6) поставьте как можно больше вопросов и найдите ответы на них.

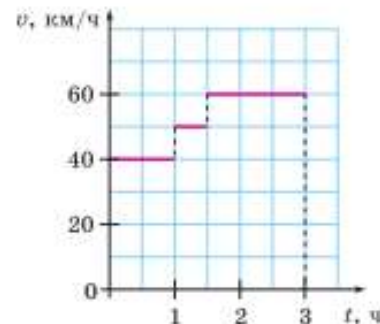


Рис. 10.6



22. Автомобиль двигался на подъёме со скоростью 60 км/ч, а на спуске — со скоростью 100 км/ч. Чему равна средняя скорость автомобиля, если спуск в 2 раза длиннее подъёма?
23. Одну треть всего времени движения от школы до дома Саша шёл со скоростью 5 км/ч, а оставшееся время бежал со скоростью 8 км/ч. Какова была средняя скорость Саши?

КЛАССНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

24. Определение зависимости средней скорости движения шарика по наклонной плоскости от угла наклона плоскости. Определите качественно, как зависит средняя скорость движения шарика по наклонной плоскости от угла наклона плоскости. В качестве наклонной плоскости можно использовать жёлоб. Подкладывая под один из его краёв тетради разной толщины (или увеличивая количество тетрадей), можно изменять угол наклона жёлоба. На нижнем конце жёлоба удобно положить металлический цилиндр (из набора калориметрических тел). Тогда, во-первых, звук удара шарика о цилиндр можно использовать при измерении времени движения шарика, а во-вторых, скатившись по жёлобу, шарик не упадёт со стола. Время движения шарика по наклонной плоскости можно измерять секундомером. Запишите сделанный вами вывод.

ДОМАШНЯЯ ЛАБОРАТОРИЯ

25. Возьмите игрушечную заводную машинку и исследуйте: равномерно ли она движется? С этой целью сравните пути,ходимые ею за равные промежутки времени. Для измерения пути воспользуйтесь рулеткой. Время можно измерять секундомером.

Классная и домашняя лаборатория

Постоянная рубрика «Поставим опыт»

указывали многочисленные наблюдения, например: телега едет, пока её тянет лошадь, листья трепещут, пока дует ветер (его считали дыханием бога по горизон- вет, в ли- жны. ение о том, бходима ка- под сомне- дилео Гали- это с помо- дни из его



Галилео Галилей (1564—1642)

Поставим опыт

Толкнём шар, находящийся на ровной горизонтальной поверхности, посыпанной песком. Очень скоро шар остановится (рис. 11.1).

Сметём песок и покроем поверхность тканью. Если сообщить шару ту же начальную скорость, он будет теперь катиться *дольше*.

Основываясь на этих *наблюдениях*, мы можем высказать *гипотезу*, что песок и ткань *тормозят* шар. Чтобы уменьшить сопротивление движению шара, пустим его катиться по гладкой стеклянной поверхности. И мы увидим, что наша гипотеза подтвердилась: теперь шар катится с почти *постоянной* скоростью.

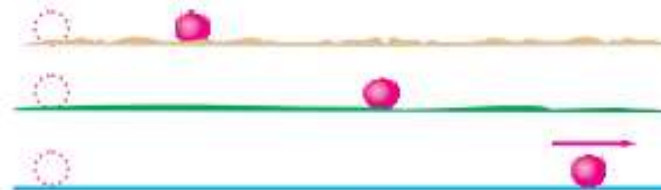


Рис. 11.1

Из своих опытов учёный сделал вывод:

если на тело не действуют другие тела или действия на него других тел скомпенсированы, то оно либо находится в покое, либо движется прямолинейно и равномерно.



КЛАССНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Опыты

36. Измерение длины и расстояния

Измерьте длину небольшого предмета, а также расстояние между какими-нибудь предметами в классе (например, между соседними партами), используя линейку с миллиметровыми делениями, рулетку или сантиметровую ленту. Обоснуйте выбор измерительного инструмента, который вы использовали для каждого из этих измерений.

Запишите полученные вами результаты.

37. Измерение температуры

Измерьте температуру воздуха в классе, а также температуру налитой в сосуды горячей и холодной воды при помощи жидкостного термометра и датчика температуры¹. Обоснуйте выбор измерительного инструмента, который вы использовали для каждого из этих измерений.

Запишите полученные результаты.

38. Измерение дальности полёта тела, брошенного горизонтально.

Определение среднего значения

Внимательно прочитайте пункт этого параграфа «Среднее значение по результатам нескольких измерений». Соберите установку, изображённую на рисунке 4.2. Проведите пять измерений дальности полёта тела, брошенного горизонтально, отпуская шарик с одной и той же высоты без толчка. Запишите результаты измерений.

Найдите среднее арифметическое результатов измерений и запишите его, округлив с точностью до 1 мм. Запишите результат вычисления.

39. Проверка гипотезы: «Дальность полёта шарика, пущенного горизонтально, тем больше, чем больше высота пуска»

Соберите установку, изображённую на рисунке 4.2. Измерьте описанным в этом параграфе способом дальность полёта шарика, брошенного горизонтально, при трёх различных значениях начальной высоты шарика. Запишите полученные результаты и сделайте на их основании вывод: подтверждается ли сформулированная выше гипотеза? Запишите свой вывод.

Лабораторные работы

1. Измерение времени протекания физического процесса

2. Изучение измерительных приборов и инструментов. Проведение измерений. Конструирование измерительного прибора

3. Измерение размеров малых тел и длины кривой



Лабораторные работы и опыты

1. Определение цены деления шкалы измерительного прибора
2. Измерение расстояний
3. Измерение объёма жидкости и твёрдого тела
4. Определение размеров малых тел
5. Измерение температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры
6. Проведение исследования по проверке гипотезы: дальность полёта шарика, пущенного горизонтально, тем больше, чем больше высота пуска

Примерная программа



Погрешности измерений¹

В соответствии с планируемыми результатами обучения в основной школе учитель сообщает ученикам погрешности прямых измерений.

Ниже приведены принципы расчёта погрешностей *прямых однократных измерений*.

Погрешность измерительного прибора или инструмента обычно указана на самом приборе (инструменте) или в сопроводительном документе (например, паспорте). Если погрешность прибора не указана, то её считают равной цене деления.

Для стрелочных приборов, а также для измерительных инструментов погрешность отсчёта $\Delta_{\text{отсчёта}}$ равна половине цены деления.

В качестве примера рассмотрим измерение веса тела. На фотографии (рис. 1) изображено показание динамометра, к которому подвешен груз.

Погрешность прибора (динамометра) $\Delta_{\text{прибора}} = 0,05$ Н, погрешность отсчёта $\Delta_{\text{отсчёта}} = 0,05$ Н. Погрешность прямого измерения приблизительно можно считать равной сумме этих погрешностей: $\Delta_{\text{прямого измерения}} = 0,1$ Н. Результат измерения записывают в следующем виде:

$$P = (2,4 \pm 0,1) \text{ Н.}$$

Результаты измерения с учётом погрешности откладывают на числовой оси (рис. 2).

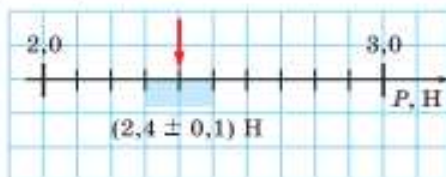


Рис. 2

Обратите внимание на то, что при проведении косвенных измерений, требующих сложения и вычитания, погрешности измерений *складывают* как при сложении, так и при вычитании измеренных значений.



Рис. 1

Рассмотрим пример. В измерительный цилиндр с погрешностью прямого измерения 2 мл налили воду. Результат измерения объёма воды записывают в виде $V_1 = (168 \pm 2)$ мл. В воду опустили тело, объём которого требуется измерить. Суммарный объём воды и тела $V_2 = (186 \pm 2)$ мл. Результат измерения объёма тела:

$$V_0 = (186 \pm 2) \text{ мл} - (168 \pm 2) \text{ мл} = (18 \pm 4) \text{ мл.}$$

В соответствии с планируемыми результатами обучения в основной школе, ученики не рассчитывают относительную погрешность *косвенных измерений*, требующих не только сложения и вычитания. Например, при измерении плотности ученики должны указать только погрешности измерений массы и объёма, а значение плотности вычисляют как отношение измеренных значений массы и объёма без указания погрешности измерений.

Погрешности средств измерения и прямых измерений¹

Прибор или инструмент, цена деления	Погрешность средства измерения	Погрешность прямого измерения
Линейка, 1 мм	0,5 мм	Цена деления
Измерительная лента (портновская), 5 мм	5 мм	Цена деления
Измерительный цилиндр, 2 мл	1 мл	Цена деления
Измерительный цилиндр, 1 мл	0,5 мл	Цена деления
Динамометр, 0,1 Н	0,05 Н	Цена деления

Доступно рассказано
о погрешностях измерений



ХОЧЕШЬ УЗНАТЬ БОЛЬШЕ?

3. Сила тяжести на других планетах. Невесомость

14. Прочитайте следующий текст и выполните задания к нему.

Сила тяжести на других планетах

Как вы уже знаете, на тело массой 1 кг вблизи поверхности Земли действует сила тяжести, примерно равная 10 Н.

А какая сила будет действовать на это же тело вблизи поверхности других планет?

Расчёты, которые мы проведём в курсе физики старших классов, показывают, что сила тяжести, действующая на данное тело вблизи поверхности планеты, зависит не только от массы данного тела, но также от массы планеты и её радиуса.

Например, вблизи поверхности Венеры — нашей ближайшей соседки-планеты — на тело массой 1 кг будет действовать сила тяжести, примерно равная 9 Н, то есть в этом смысле Венера не намного отличается от нашей Земли.

Самая маленькая сила тяжести будет действовать на это же тело вблизи поверхности самой малой из так называемых «больших планет» Солнечной системы — Меркурия: на тело массой 1 кг будет действовать сила тяжести всего 3,7 Н.

Самая же большая сила тяжести будет действовать вблизи поверхности самой большой и самой массивной планеты Солнечной системы — Юпитера: на тело массой 1 кг будет действовать сила тяжести, равна 24 Н.

Правда, говорить о поверхности планеты Юпитер можно только условно: эта огромная планета, радиус которой примерно в 11 раз больше радиуса Земли, а масса примерно в 318 раз больше массы Земли, представляет собой гигантский газовый шар, у которого нет твёрдой поверхности.

Твёрдая поверхность есть только у четырёх ближайших к Солнцу «больших планет»: Меркурия, Венеры, Земли и Марса. Эти планеты называют планетами *земной группы*.

Задания на формирование естественно-научной грамотности — почти в каждом параграфе!

...из-за их огромной массы. Хотя все они являются спутниками с твёрдой поверхностью.

...а, с которой тело давит на горизонтальную опору или растягивает вертикальный подвес вследствие притяжения к Земле.

...которое сорвалось с опоры, на которое не действует никакая сила (его тоже нет!).

Следовательно, вес свободно падающего тела равен нулю!



Краткие итоги в конце каждого параграфа избавляют учителя от необходимости диктовки.

Состояние, при котором вес тела равен нулю, называют *невесомостью*.

Можно сказать также, что тело находится в невесомости, когда сила тяжести — как это имеет место на орбите космического корабля, когда двигатели не работают.

Состояние невесомости наблюдается в космосе, например, на орбите космического корабля, когда двигатели не работают.

Состояние невесомости, которое наблюдается в космосе, например, на орбите космического корабля, когда двигатели не работают, можно пренебречь, так как вы будете находиться в невесомости, действующая на тело вблизи поверхности планеты?

б) Чему будет равна сила тяжести, действующая на вас вблизи поверхности Венеры; Меркурия; Юпитера?

в) На поверхность каких планет Солнечной системы и их спутников могут высадиться в будущем космонавты?

г) Средняя плотность какой планеты больше: Земли или Юпитера? Во сколько раз?

д) При каком виде движения (при ходьбе или при беге) человек кратковременно пребывает в невесомости?



ЧТО МЫ УЗНАЛИ

- Силу, с которой Земля притягивает тело, называют *силой тяжести*. Модуль силы тяжести $F_T = gm$, где $g = 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

Для упрощения расчётов часто принимают $g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

- Силу, с которой тело давит на горизонтальную опору или растягивает вертикальный подвес вследствие притяжения тела к Земле, называют *весом* тела.
- Вес покоящегося тела равен действующей на это тело силе тяжести: $P = gm$.
- Силу упругости, действующую на тело со стороны опоры и направленную перпендикулярно поверхности опоры, называют *силой нормальной реакции*.



Распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; в описании исследования выделять гипотезу и её опытную проверку.

Третий уровень

- 12. Какую гипотезу проверял Галилей, бросая пулю и пушечное ядро с Пизанской башни? Подтвердилась ли его гипотеза?
- 13. Какие гипотезы можно выдвинуть, наблюдая за солнечными и лунными затмениями; за сменой дня и ночи; за сменой времён года? Сделайте небольшую презентацию на эту тему.
- 14. Знаменитый английский учёный Исаак Ньютон поставил следующий опыт. Когда он направил узкий пучок солнечного света на боковую грань треугольной стеклянной призмы, в результате преломления света белый луч расщепился на цветные лучи всех цветов радуги (рис. 3.5). Какую гипотезу можно высказать на основании этого наблюдения? С помощью какого опыта её можно проверить?



Рис. 3.5

ХОЧЕШЬ УЗНАТЬ БОЛЬШЕ?

3. Самый знаменитый опыт Галилея

В итальянском городе Пиза есть знаменитая наклонная башня (рис. 3.3, а). Она начала наклоняться, когда её строили, но стоит до сих пор и радует своей красотой.

Знакомый с физикой человек, увидев эту башню своими глазами впервые, проникается благоговением: ведь именно с неё великий Галилей бросал пулю и пушечное ядро, поставив опыт, которому суждено было стать «днём рождения» научного метода.

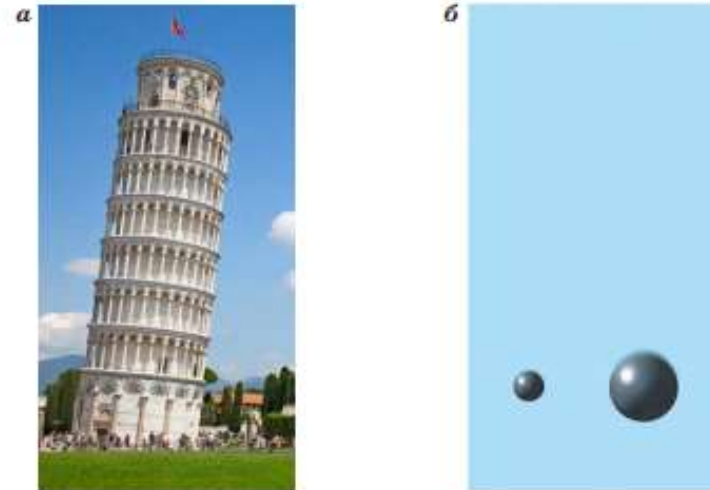


Рис. 3.3

Этим опытом Галилей опроверг учение Аристотеля о падении тел. Древнегреческий учёный считал, что тяжёлое тело всегда падает быстрее, чем лёгкое. Но Галилей доказал на опыте, что это не так.

По предложению Галилея с башни бросили пулю и пушечное ядро одновременно. И упали они тоже практически одновременно, хотя ядро во много раз тяжелее пули (рис. 3.3, б).

Для своего опыта Галилей взял пулю и ядро, потому что при их падении сопротивление воздуха не играет значительной роли.



Ставим и решаем задачи



4. На рисунке 10.2 изображены графики зависимости пути от времени для двух автомобилей.
- Какой автомобиль двигался неравномерно? Чему равна его скорость в течение первого часа; второго часа? Чему равна его *средняя* скорость за 2 ч?
 - Чему равна скорость автомобиля, который двигался равномерно?

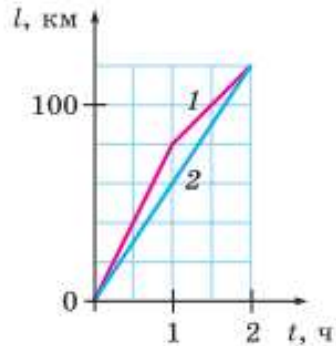


Рис. 10.2

В рассмотренном примере средняя скорость неравномерного движения автомобиля оказалась равной среднему арифметическому его скоростей на двух участках пути. Но всегда ли это справедливо? Чтобы найти ответ на этот вопрос, рассмотрим следующий пример.

Ставим и решаем задачи



5. Саша проехал по прямой дороге на велосипеде 30 мин со скоростью 20 км/ч, после чего он шёл, ведя велосипед, в течение часа со скоростью 5 км/ч.
- Какое расстояние Саша проехал на велосипеде?
 - Какое расстояние Саша прошёл пешком?
 - Какое расстояние преодолел Саша за всё время движения?
 - Чему равно всё время движения Саши?
 - Чему равна средняя скорость Саши?
 - Чему равно среднее арифметическое скоростей на двух участках?

Решать расчётные задачи в 1—2 действия, на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, подставлять физические величины в формулы и проводить расчёты.

Похожие задачи

- Самосвал первые 4 км пути проехал за 12 мин, следующие 12 км — за 18 мин, а последние 14 км пути за 30 мин. Чему равна средняя скорость самосвала на всём пути?
- Вася выехал из дома на велосипеде, проехал 1 ч, потом 1 ч отдыхал, а потом ехал ещё 1 ч. Чему равна его средняя скорость за 3 ч, если ехал он со скоростью 15 км/ч?





КЛАССНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

24. Определение зависимости средней скорости движения шарика по наклонной плоскости от угла наклона плоскости

Определите качественно, как зависит средняя скорость движения шарика по наклонной плоскости от угла наклона плоскости.

В качестве наклонной плоскости можно использовать жёлоб. Подкладывая под один из его краёв тетради разной толщины (или увеличивая количество тетрадей), можно изменять угол наклона жёлоба. На нижнем конце жёлоба удобно положить металлический цилиндр (из набора калориметрических тел). Тогда, во-первых, звук удара шарика о цилиндр можно использовать при измерении времени движения шарика, а во-вторых, скатившись по жёлобу, шарик не упадёт со стола. Время движения шарика по наклонной плоскости можно измерять секундомером. Запишите сделанный вами вывод.



Проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений.

ДОМАШНЯЯ ЛАБОРАТОРИЯ

25. Возьмите игрушечную заводную машинку и исследуйте: равномерно ли она движется? С этой целью сравните пути, проходимые ею за равные промежутки времени. Для измерения пути воспользуйтесь рулеткой. Время можно измерять секундомером в часах или в мобильном телефоне.



Проводить опыты по наблюдению физических явлений : формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования, записывать ход опыта и формулировать выводы.



47. Используя Интернет, найдите значения плотности нейтронных звёзд и сравните их со значениями плотности известных вам веществ.

39. Используя Интернет, подготовьте презентацию на тему «Полезные и вредные проявления силы трения в природе и технике».

10. Какие известные вам физические открытия используются в современных средствах связи? Подготовьте на эту тему устное или письменное сообщение.

17. Составьте задачу о прямолинейном равномерном движении двух различных транспортных средств, которую надо решить графически. Сведения о скоростях различных транспортных средств найдите в Интернете.

Осуществлять отбор источников информации в сети Интернет.

Создавать собственные краткие письменные и устные сообщения, в том числе публично делать краткие сообщения; при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Глава IV. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов. Плавание тел

1. Прибор для обнаружения атмосферного давления

Цель: изготовить прибор для демонстрации существования атмосферного давления.

Используя полиэтиленовую бутылку с пробкой, стержень от гелевой ручки и трубку от системы для переливания крови¹⁾, изготовьте прибор, изображённый на рисунке 1.

На рисунке 2 показано устройство верхней части прибора.

На дно бутылки налейте немного мыльного раствора. Наклонив бутылку, добейтесь, чтобы мыльный раствор попал на нижний конец трубки. Верните бутылку в вертикальное положение.

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

Мыльный пузырь будет сохраняться внутри бутылки 2—3 ч, не уменьшаясь в размерах, хотя верхний конец трубки открыт. Объясните это, учитывая, что при уменьшении размеров мыльного пузыря уменьшалось бы давление воздуха в бутылке.

2. Модель подводной лодки

Цель: исследовать на опыте условия плавания подводной лодки.

Используя пластиковую бутылку и медицинскую пипетку, изготовьте модель подводной лодки («картезианский²⁾ водолаз»),



Рис. 1

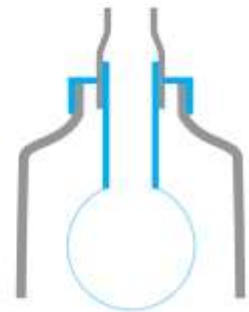


Рис. 2

изображённую на рисунке 3. Надавливая на стенки бутылки, заставьте «лодку» погружаться, всплывать, оставаться под водой на одной и той же глубине. Объясните принцип действия модели.



Рис. 3

Глава V. Работа, мощность, энергия

1. Рычажные весы

Цель: изготовить рычажные весы для своей домашней лаборатории.

Изготовьте рычажные весы, используя в качестве рычага достаточно прочную линейку. Сделайте из плотного картона или жести призму, ребро которой будет играть роль оси вращения. Используя предмет известной массы и правило рычага, измерьте массы различных предметов.

Предложите методику взвешивания на неравноплечих весах.

Самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования.





Группа компаний «Просвещение»

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

Горячая линия: vopros@prosv.ru