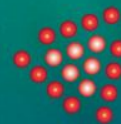




ИННОВАЦИОННАЯ  
ШКОЛА

ФГОС



# ФИЗИКА

Единая система обучения  
физике на основе  
преемственности  
основной и старшей школы

## 7-11 классы



РУССКОЕ-СЛОВО.РФ

# УМК ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ 7–9 И 10–11 КЛАССОВ

**Автор:** кандидат педагогических наук, доцент **Э.Т. Изергин**. Под научной редакцией доктора педагогических наук, профессора **А.А. Фадеевой** и доктора педагогических наук, профессора **А.С. Гаязова**

## 7–9 КЛАССЫ



ФП №  
1.1.2.5.1.5.1

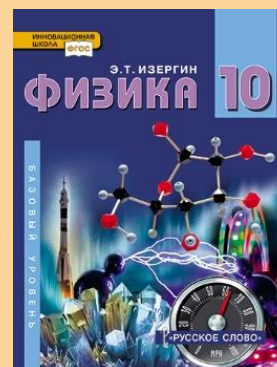


ФП №  
1.1.2.5.1.5.2



ФП №  
1.1.2.5.1.5.3

## 10–11 КЛАССЫ



ФП №  
1.1.3.5.1.13.1



ФП №  
1.1.3.5.1.13.2

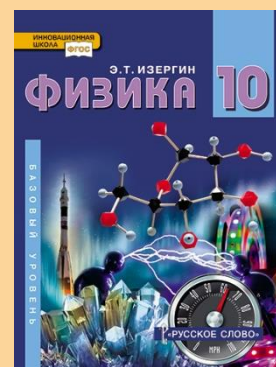
**БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ**

УМК включён в Федеральный перечень учебников, утверждённый Приказами Министерства просвещения РФ от 20 мая 2020 г. № 254 и от 23 декабря 2020 г. № 766

**В состав УМК входят:**

- учебник в печатной и электронной формах;
- программа курса;
- рабочая программа;
- методическое пособие.

Программа курса и рабочая программа доступны для **бесплатного** скачивания в методическом разделе на сайте издательства **русское-слово.рф**



Вы можете **бесплатно** ознакомиться с электронной версией учебников в течение **14 дней**, скачав на сайте издательства **русское-слово.рф** приложение «Библиотека "Русского слова"»

## Ключевые особенности учебников:

- учебный материал чётко структурирован, учтены возрастные особенности детей;
- разнообразие основного и дополнительного материала;
- практико-ориентированный подход к обучению;
- методический аппарат позволяет выстраивать индивидуальные траектории обучения, использовать системно-деятельностный подход;
- УМК способствует достижению метапредметных компетенций, формированию УУД;
- разнообразные практические, творческие и лабораторные работы, большое внимание уделяется самостоятельной и проектной деятельности учащихся.



## Единый навигационный аппарат ко всей линии

**Этап повторения** материала, изученного ранее. Именно на этом этапе прокладывается мостик от известного материала к новому, пока ещё неизвестному. На поставленный вопрос постарайтесь сформулировать ответ самостоятельно, а затем сверьте его с тем ответом, который дан в учебном издании.



**Этап изучения** новых, неизвестных вам фактов, явлений, законов.



**Этап закрепления** изученного материала, самопроверки посредством самостоятельных ответов на поставленные вопросы, решения качественных и экспериментальных задач.

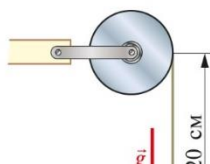


**Этап решения** расчётных задач. Проверить себя вы сможете по ответам в конце учебного издания.



## Наглядные рубрики, задания и опыты

- Изобразите спутник, вращающийся по круговой орбите вокруг Земли, укажите направление его линейной скорости и центростремительного ускорения.
- Во сколько раз угловая скорость минутной стрелки часов больше угловой скорости часовой стрелки?
- Что вы можете сказать о значениях линейной скорости точек земного шара, расположенных на экваторе и Северном полюсе?
- Предложите способ экспериментального определения центростремительного ускорения тела, движущегося по окружности.
- (I). На повороте вагон трамвая движется с постоянной по модулю скоростью 5 м/с. Чему равно его центростремительное ускорение, если радиус закругления пути 50 м? (0,5 м/с<sup>2</sup>)
- (I). Тело движется по окружности с постоянной по модулю скоростью. Во сколько раз увеличится его центростремительное ускорение, если скорость увеличить в 2 раза и радиус окружности тоже увеличить в 2 раза?
- (I). Тело движется равномерно по окружности радиусом 2 м с частотой 0,5 с<sup>-1</sup>. Определите модуль



## Акцент на экспериментальном познании

## Задание 11

## Нахождение центра тяжести плоского тела

**Цель:** научиться находить центр тяжести плоского тела.

**Порядок выполнения**

1. Из плотного картона вырежьте ножницами фигуру неправильной формы. По краям этой фигуры в двух местах проделайте шилом или толстой иглой отверстия подалеже одно от другого.

2. Приготовьте отвес — какой-нибудь грузик (гайку, гвоздик, винт и т.п.) подвесьте на нити. Если держать нить за свободный конец, то направление нити будет вертикальным.

3. Подвесьте на гвоздике или воткнутой в дерево игле приготовленную фигуру и отвес, как показано на рисунке 215. Через точку подвеса проведите карандашом на фигуре вертикальную линию. Центр тяжести фигуры всегда расположен на одной линии с точкой подвеса.

4. Подвесьте на том же гвоздике вашу

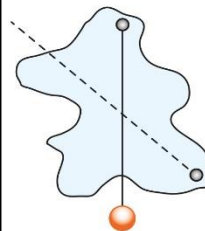


Рис. 215

## Чёткая структура



**Аристотель**  
(IV в. до н.э.)

6. В IV в. до н.э. древнегреческий учёный Аристотель обобщил все накопленные знания по физике. В механике на основании собственных наблюдений им были выдвинуты следующие гипотезы: «только движимое движется» и «природа боится пустоты». Но как объяснить полёт стрелы, выпущенной из лука, когда прекратилось её взаимодействие с луком? Аристотель объяснял так: когда стрела летит, за стрелой образуется пустота, которая сразу заполняется воздухом. Этот воздух, который заполнил вакуум, толкает стрелу вперёд.

Согласно гипотезе Г. Галилея для равномерного движения стрелы не требуется взаимодействия стрелы с другими телами. Воздух препятствует движению стрелы, поэтому её скорость постепенно уменьшается.

- Сторону какого учёного вы приняли бы в научном споре?
- Каким должно быть движение стрелы в безвоздушном пространстве (в вакууме), если принять точку зрения Аристотеля? Точку зрения Г. Галилея?

7\*. Выполните экспериментальное задание 1 на с. 218.

Лёгкость освоения курса,  
доступность, живость подачи  
материала

## Результаты апробации

**Заключение экспертов-апробаторов  
(Хабаровский край)**

«Изучение курса физики  
по УМК Э.Т. Изергина **позволяет:**

- *развить познавательный интерес среди обучающихся;*
- *через систему проработанных заданий реализовать разноуровневое и личностноориентированное обучение;*
- *развить информационные умения обучающихся;*
- *подготовить обучающихся к успешной сдаче ГИА по физике»*

**Заключение апробатора  
(Лицей №17, г. Кострома)**

*«...учебник рассчитан на вдумчивого, заинтересованного читателя. Большое влияние уделяется различным сравнениям, сопоставлениям, классификации и, конечно же, обучению решению задач. При этом решённая задача зачастую оказывается источником нового знания»*

## Алгоритмизация

**План описания физического явления**

1. К какой группе физических явлений относится изучаемое явление?
2. Условия протекания явления.
3. Связь данного явления с другими явлениями.
4. Объяснение явления.
5. Примеры использования явления на практике (или проявления в природе).
6. Как можно устранить или уменьшить нежелательное действие данного явления?

**План описания физической величины**

1. Определение физической величины.
2. Что показывает (характеризует) изучаемая величина?
3. Обозначение величины.
4. Единица в СИ.
5. Формула для расчёта физической величины.
6. Каким способом или прибором можно измерить изучаемую физическую величину?
7. Величина скалярная или векторная?
8. С какими другими, изученными ранее физическими величинами связана данная величина?

**План описания физического опыта**

1. Цель опыта.
2. Гипотеза.
3. Схема или рисунок экспериментальной установки.
4. Ход опыта.
5. Результат.
6. Анализ результата и вывод.

При работе с физическим прибором очень важно уметь определять цену деления. Для этого надо:

1) на шкале прибора выбрать два соседних штриха, обозначенных числами;

2) найти их разность, т.е. из последующего значения вычесть предыдущее;

3) полученное значение следует разделить на число малых делений между выбранными делениями, обозначенными цифрами.

Например, цена деления линейки (рис. 10) равна:

$$\frac{3 - 2}{10} = 0,1 \text{ см} = 1 \text{ мм.}$$



**Рис. 10.** Определение цены деления линейки



## Примеры решения

**Задача.** Шар движется со скоростью 6 м/с. Он догоняет второй шар, вдвое большей массы, который движется в том же направлении, но со скоростью 2 м/с. Чему равна скорость шаров после неупругого столкновения? Систему шаров считать замкнутой.

Дано:

$$v_1 = 6 \text{ м/с}$$

$$v_2 = 2 \text{ м/с}$$

$$m_1 = m$$

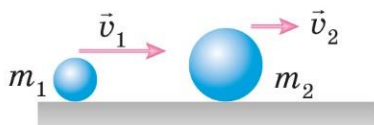
$$m_2 = 2m$$

$$v' = ?$$

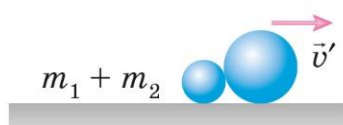
Решение:

Начинать решение задачи на закон сохранения импульса удобно с рисунка.

До взаимодействия



После взаимодействия



## 1-й этап

Делаем чертёж (рис. 65, а) и изображаем на чертеже все силы, которые действуют на грузик отвеса. Принимаем этот грузик за материальную точку, поэтому все силы изображаем приложенными к центру грузика. На грузик действуют сила тяжести ( $m\vec{g}$ ) и сила упругости стержня ( $\vec{T}$ ). Знаки векторов (стрелочки над буквами) на чертеже **обязательны**.

## 2-й этап

Записываем векторное динамическое уравнение движения отвеса:  $m\vec{g} + \vec{T} = m\vec{a}$ . Знаки векторов опять **обязательны**.

С каким ускорением движется тележка с установленным на ней отвесом, если стержень отвеса отклонился от вертикали на угол  $\alpha$ ? Решите задачу в инерциальной системе отсчёта «Земля».

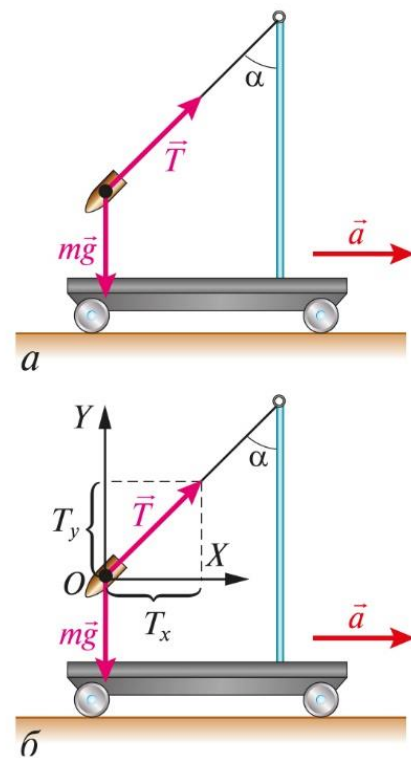
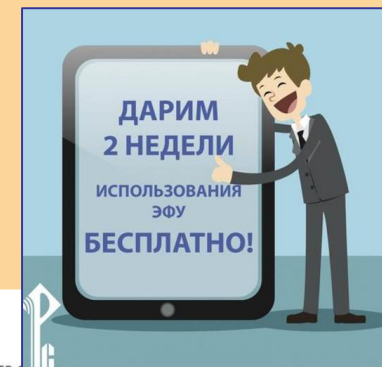


Рис. 65. Чертёж к решению задачи

## Электронная форма учебника

- Соответствие печатной форме учебника.
- Дополнительный текстовый, аудио- и видео-материал.
- Интерактивные задания.



📺 Видеозаписи 17

📧 Задания на выбор правильного ответа

Глава 1. Итоговый тест. Вариант I

Глава 1. Итоговый тест. Вариант II

Глава 2. Итоговый тест

Глава 3. Итоговый тест. Вариант I

Глава 3. Итоговый тест. Вариант II

Глава 4. Итоговый тест

Глава 5. Итоговый тест

Глава 6. Итоговый тест. Вариант I

Глава 6. Итоговый тест. Вариант II

## Михаил Васильевич Ломоносов

(1711–1765)

Великий русский учёный.

Первый русский учёный-естествоиспытатель мирового значения, химик и физик, астроном, поэт, основатель современного русского литературного языка.

Михаил Ломоносов родился 19 ноября 1711 г. в деревне Мишанинской, неподалёку от города Холмогоры в семье крестьянина, занимавшегося морским промыслом. Лучшими моментами в детстве Ломоносова стали его походы с отцом в море. Михаил рано научился читать и писать.

В 1731 г. Михаил Ломоносов бежит в Москву. Там его принимают в «Спасские школы». Уже в 1736 г. он, как один из лучших учеников Славяно-греко-латинской академии, отправлен в Петербург для обучения при Академии наук.

В 1736 г. он отправлен в Германию обучаться химии и горному делу.

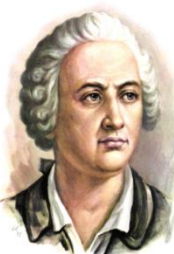
В 1748 г. Ломоносов основал при АН первую в России химическую лабораторию. В этом же году опубликован «Опыт теории упругости воздуха» с изложением созданной Ломоносовым кинетической теории газов.

В 1755 г. по инициативе Ломоносова основан Московский университет, которому в 1940 г. было присвоено имя Ломоносова. В этом же году Ломоносов сдал в печать «Российскую грамматику» - первый в России учебник грамматики.

Михаил Ломоносов развил атомно-молекулярные представления о строении вещества, высказал принцип сохранения материи и движения, заложил основы физической химии, исследовал атмосферное электричество и силу гжести. Ломоносов описал строение Земли, объяснил происхождение многих полезных ископаемых и минералов.

Михаил Васильевич Ломоносов скончался 15 апреля 1765 г. в Санкт-Петербурге Похоронен на Лазаревском кладбище Александро-Невской лавры.

[Вернуться](#)



## § 1. Что изучает физика

Всё, что нас окружает: леса и горы, реки и моря, Солнце, планеты, воздух, люди, животные, — можно назвать одним словом: природа. Природа существовала и до нашего рождения: сотни, тысячи и миллионы лет назад. Но она была не такой, как сейчас. Изменялся климат, изменялись растения и животные, появился человек. Человеку свойственно познавать и изменять окружающий его мир. Люди распахали и засадили поля, построили фабрики и заводы, изготовили разные машины, обеспечивающие труд человека. Из накопленных знаний образовались разные науки. Одной из наук о природе является физика.

Слово «физика» происходит от греческого слова «фюзиэ» (природа). Оно впервые появилось в сочинениях древнегреческого учёного Аристотеля. В русский язык это слово ввёл Михаил Васильевич Ломоносов.

В природе всегда происходят какие-то изменения. Например, утром небо было ясным, а к полудню оно затянулось облаками, поул ветер, начал накрапывать дождь. Изменения, происходящие в природе, называют явлениями.

Каждое явление в природе имеет свою причину: день сменяется ночью, потому что Земля



М.В. Ломоносов  
(1711–1765)

Во многих случаях вместо движения реального тела можно рассматривать движение одной точки, обладающей массой этого тела или, как говорят, **материальной точки**.

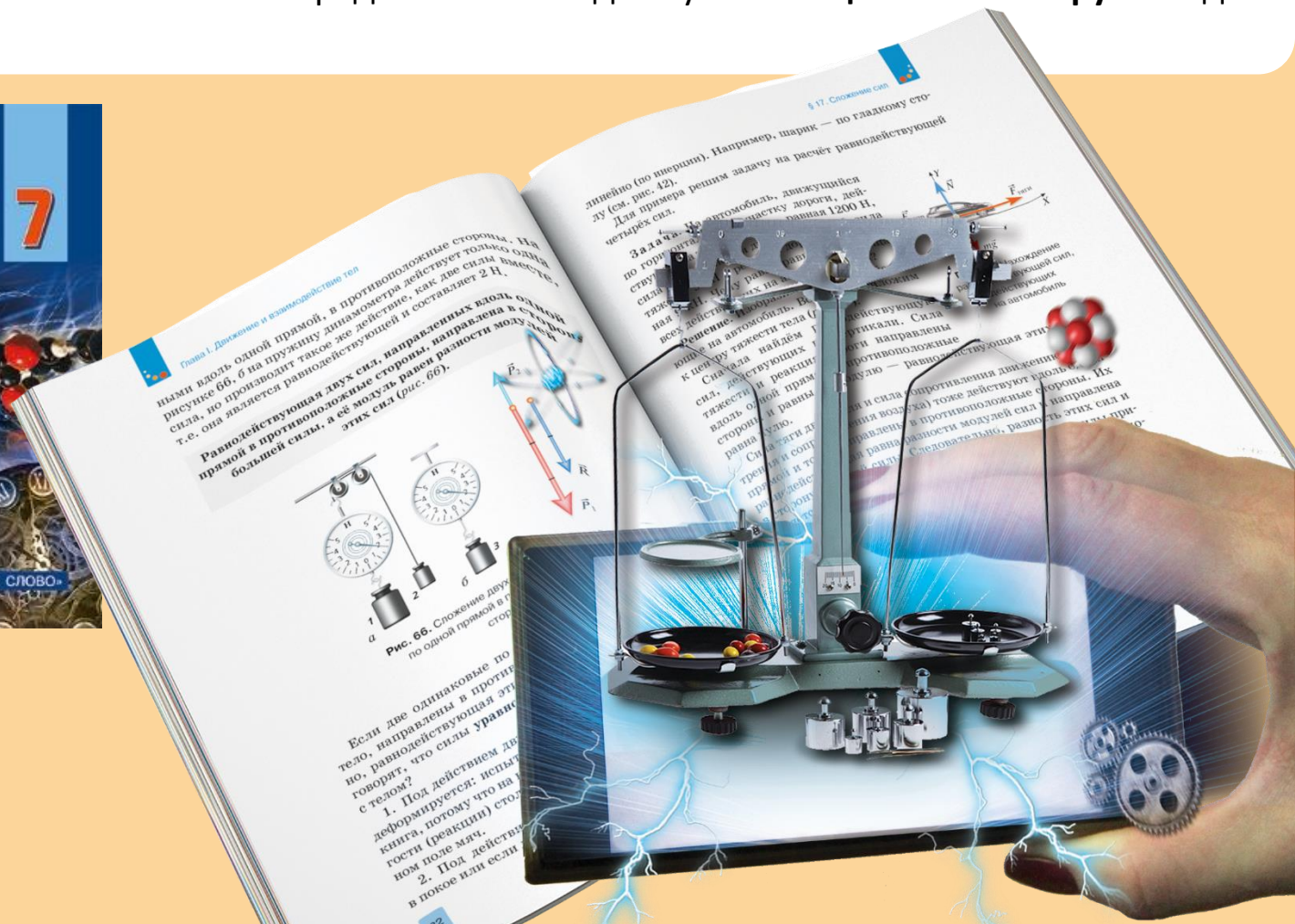
**Материальная точка** — это тело, размерами и формой которого в данной задаче можно пренебречь.

Обычно за материальную точку принимают тело, размеры которого малы по сравнению с расстояниями, которые проходит каждая точка тела. Например, за материальную точку можно принять искусственный спутник Земли при его движении вокруг Земли.

За материальную точку можно принимать тело и в тех слу-

## Технология дополненной реальности (англ. augmented reality, AR)

Объекты **дополненной реальности**, включённые в учебники, расширяют границы традиционного УМК, открывают новые возможности использования современных цифровых технологий в школе и предоставляют педагогу **инновационный инструмент** для работы.





# Исследовательские навыки

```
graph TD; A[Исследовательские навыки] --> B[Выполнение лабораторных работ]; A --> C[«Домашние эксперименты»]; A --> D[Выполнение индивидуальных проектов]; A --> E[Выполнение исследовательских работ];
```

Выполнение лабораторных работ

«Домашние эксперименты»

Выполнение индивидуальных проектов

Выполнение исследовательских работ



6\*. Вспомните сказку «Репка» и составьте по ней задачу. Считайте, что силы, с которыми на репку действуют дед, бабушка, внучка, Жучка, кошка и мышка, направлены по одной прямой в одну сторону (рис. 68).



Рис. 68. К заданию 6

6. Пофантазируйте на тему «Мир без трения».

8\*. Постройте рассказ о гидростатическом давлении по плану: опытный факт → гипотеза → следствие из гипотезы → экспериментальная проверка следствия из гипотезы.

12\*. Составьте задачу на закон Архимеда. Запишите полное условие, краткое условие и решение. Сделайте рисунок к условию задачи. Оформите задания на альбомном листе или на компьютере.

11\*. Найдите в Интернете иллюстрации простых механизмов, которые используются в технике, в устройстве различных машин, на стройке и т.д. Задание оформите в программе Word или PowerPoint.

12\*. Сделайте фотографии простых механизмов, которые вы увидели на улице во время прогулки, дома, на транспорте. Подготовьте презентацию «Простые механизмы — наши помощники».

13\*. Подготовьте сообщение по теме «Что такое полиспаст?».

9. Вам надо определить, какое давление оказывает учебник на стол. Напишите план ваших действий. Какие приборы вам понадобятся?
10. Выполните экспериментальное задание 13 (см. с. 225—226).



6\*. Экспериментальное задание. Растворите в стакане воды всего одну крупинку перманганата калия (марганцовки). Вместо марганцовки можно взять пипеткой одну каплю зелёнки. В другой стакан налейте чистую воду и добавьте несколько капель раствора из первого стакана. Имеет ли раствор во втором стакане хотя бы слабую окраску? Сделайте рисунок раствора в первом и втором стаканах. Что доказывает проведённый эксперимент?

7\*. Вам надо измерить плотность подсолнечного масла, имея в распоряжении сообщающиеся сосуды, подсолнечное масло, воду и линейку. Запишите план ваших действий.

8. Практическое задание. Нарисуйте на альбомном листе один из домашних предметов, который можно рассматривать как сообщающиеся сосуды. Пунктирной линией отметьте в нём уровень жидкости.

8. Выполните экспериментальное задание 9 на с. 222.

7\*. Выполните экспериментальное задание 21 (см. с. 230).

# Самостоятельная исследовательская и проектная деятельность

## Домашние экспериментальные задания

Во время выполнения домашних экспериментальных заданий не забывайте о технике безопасности. Работы, связанные с использованием открытого огня (горящая свеча, спичка, газовая горелка), а также работы, связанные с горячей водой или паром, делайте под присмотром взрослых. Работы, связанные с переливанием воды, делайте в ванной комнате и так, чтобы не залить пол. После выполнения работы тщательно приберите все использованные приборы и материалы.

При проведении наблюдений и опытов вы можете сделать фотографии или видеозаписи. Используя их, можно подготовить фото- и видеоотчёт о проделанной работе в программе Word или PowerPoint.

### Задание 1 Наблюдение явления инерции

Цель: научиться наблюдать и объяснять физическое явление.

#### Порядок выполнения

1. На пустой стакан положите картонную карточку (календарик), на карточку — монету (рис. 213, а). Резким щелчком выбейте карточку.

Что произошло с монетой?

2. Уложите на столе столбиком несколько пашек или косточек домино. Резким ударом линейки выбейте нижнюю пашку (рис. 213, б).

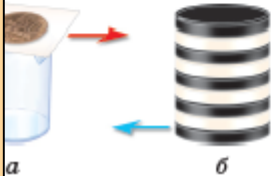


Рис. 213

### Задание 21 Определение массы линейки и массы ластика

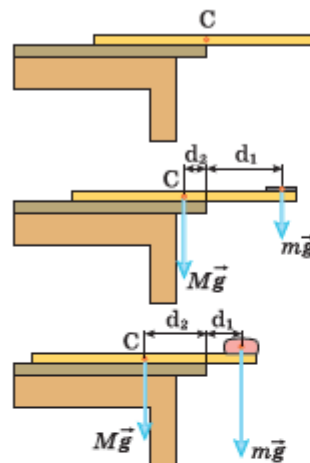


Рис. 216

Цель: научиться экспериментально, пользуясь правилом моментов сил, определять массу тел.

#### Порядок выполнения

1. Деревянную линейку длиной 15—20 см положите на край стола так, чтобы один конец линейки выступал за край стола (рис. 216).

2. Передвигая осторожно линейку ближе к краю, найдите такое её положение, при котором свисающий край линейки начнёт перетягивать. Линейка ещё не вращается, но при малейшем сдвигании в сторону края начнёт поворачиваться вокруг ребра крышки стола. Следовательно, центр тяжести линейки находится внутри линейки напротив края стола.

Отметьте положение центра тяжести линейки.

3. Положите на свисающий со стола достоинством 2 рубля. Масса этого достоинства равна 2 г. Передвигая линейку с монетой, опять найдите положение равновесия. Измерьте плечи сил: тяжести линейки  $d_2$ .

4. Пользуясь правилом моментов сил, определите массу линейки.

5. Замените монету небольшим телом (например, ластиком). Измерьте опять плечи сил и, зная массу ластика, определите массу линейки.

6. Начертите таблицу и внесите в неё результаты наблюдений и вычислений.





# Самостоятельная исследовательская и проектная деятельность

## Домашние экспериментальные задания

Во время выполнения домашних экспериментальных заданий не забывайте о **технике безопасности**. Работы, связанные с использованием открытого огня (горящая свеча, спичка, газовая горелка), а также работы, связанные с горячей водой или паром, делайте под присмотром взрослых. Работы, связанные с переливанием воды, делайте в ванной комнате и так, чтобы не залить пол. После выполнения работы тщательно приберите все использованные приборы и материалы.

### Задание 1

#### Изменение внутренней энергии тела в результате работы внешних сил

**Цель:** доказать, что при совершении работы над телом его внутренняя энергия увеличивается.

#### Порядок выполнения

1. Прижимая ластик к деревянной линейке, проведите им по линейке 10–15 раз. Прикоснувшись пальцем к линейке, определите, как изменилась температура её поверхности. Что можно сказать об изменении внутренней энергии линейки? Изменилась ли внутренняя энергия ластика?

2. Возьмите кусок металлической (медной, алюминиевой или железной) проволоки длиной около 20 см. Быстро согните и разогните проволоку несколько раз. Осторожно прикоснитесь пальцем к месту сгиба. Изменилась ли температура проволоки в месте сгиба? Изменилась ли её внутренняя энергия?

3. Напишите отчёт о проделанных опытах.

### Задание 18

#### Определение оптической силы очкового стекла

**Цель:** упражнение в расчётах по формуле тонкой линзы.

#### Порядок выполнения

1. Если у ваших родителей (бабушки, дедушки) есть очки с собирающими линзами (такие очки используют при дальнозоркости), попросите у них очки для проведения эксперимента.

2. Расположите очки под электрической лампой так, чтобы на полу (на положенном на пол чистом листе бумаги) появилось резкое изображение нити электрической лампы.

3. Измерьте измерительной лентой расстояние  $d$  от лампы до очков и  $f$  от очков до пола. По формуле тонкой линзы рассчитайте оптическую силу очковых стёкол:

$$D = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}.$$

4. Сверьтесь у родителей, правильно ли вы рассчитали оптическую силу очков. Чтобы результаты ваших измеренных расстояний надо брать





# Самостоятельная исследовательская и проектная деятельность

При проведении наблюдений и опытов вы можете сделать фотографии или видеозаписи. Используя их, можно подготовить фото- и видеоотчёт о проделанной работе в Word или PowerPoint.

## Задание 1

### Нахождение перемещения

**Цель:** разграничить понятия «пройденный путь» и «перемещение».

#### Порядок выполнения

1. Пройдите обычным шагом вдоль длинной стены, измерьте число шагов.
2. Пройдите обычным шагом вдоль короткой стены и опять сосчитайте число шагов.
3. Приняв за единицу длины 1 шаг, найдите пройденный путь и рассчитайте по теореме Пифагора перемещение.
4. Проверьте правильность расчётов, пройдя комнату по диагонали и сосчитав число шагов.
5. Сделайте чертёж и покажите на чертеже пройденный путь и перемещение.

## Задание 15

### Наблюдение смены фаз Луны

**Цель:** научиться определять фазы Луны.

#### Порядок выполнения

1. Проведите наблюдение смены фаз Луны в течение 30 дней.
2. Сделайте фотографию или зарисовку: молодой Луны; фазу первой части Луны; полнолуния; фазы последней четверти Луны.
3. Изобразите на рисунке расположение Луны относительно Земли и Солнца во время наблюдаемых фаз.

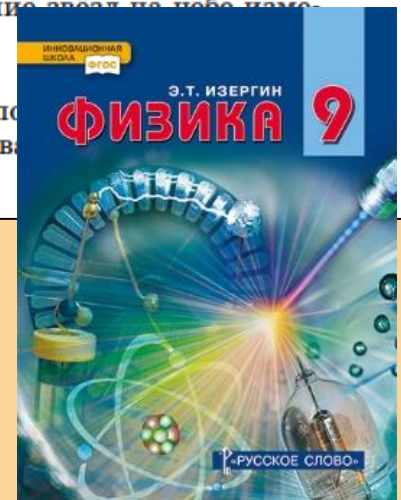
## Задание 16

### Наблюдение суточного движения звёзд

**Цель:** убедиться в том, что положение звёзд на небе меняется.

#### Порядок выполнения

Проведите наблюдение изменения положения звёзд Большой Медведицы с интервалом в 15 минут. Сделайте вывод.

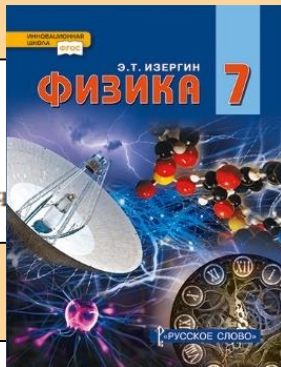


# Виды домашних экспериментальных заданий

## Наблюдение процессов и явлений

### Задание 4 Наблюдение капиллярности

Цель: научиться наблюдать физич



### Задание 3 Наблюдение процесса конденсации водяного пара

Цель: провести наблюдение явления конденсации водяного пара.

#### Порядок выполнения

1. Положите металлическую ложку в морозильную камеру холодильника примерно на 1 час.
2. Вскипятите полный чайник воды.
3. Рукой в рукавице достаньте ложку и поднесите к струе пара (вообще не касайтесь чайника и чайные капельки воды), выходящей из чайника.
4. Опишите и объясните наблюдение.



### Задание 12 Наблюдение интерференции света в мыльных плёнках

Цель: изучение свойств электромагнитных волн в диапазоне видимого излучения.

#### Порядок выполнения

1. Подготовьте мыльный раствор. Проще всего и надёжнее всего в стакане с водой размешать небольшое количество жидкости для мытья посуды.
2. Сделайте из бумаги трубочку. Окуните один конец трубочки в мыльный раствор, затем уберите её из раствора и через другой конец трубочки осторожно вдуйте.
3. Когда у вас будут получаться довольно большие пузыри, выдуйте пузырь и зажмите его пальцами трубочки. Внимательно рассмотрите пузырь, обратив внимание на его расцветку.
4. Сделайте из медной проволоки прямоугольную рамку. Опустите рамку в мыльный раствор. Вынув рамку и расположив её вертикально, рассмотрите цвета плёнки.



### Задание 13 Наблюдение дифракции света

Цель: изучение свойств электромагнитных волн в диапазоне видимого излучения.

#### Порядок выполнения

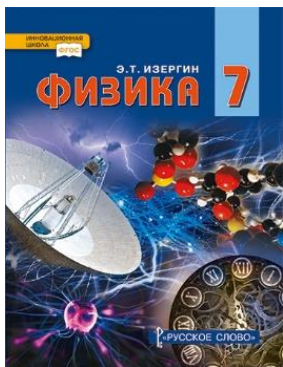
1. Возьмите небольшой кусок капроновой ленты. Капроновую ленту можно рассматривать как грубую дифракционную решётку со скрепленными линиями.

# Виды домашних экспериментальных заданий

## Измерение физических величин

### Задание 7 Измерение промежутка времени между ударами пульса

Цель: научиться измерять промежуток времени между



измерения работы  
Положите перед собой часы с секундной стрелкой (можно использовать телефон, настроенный на отсчёт секунд). В течение определённого времени пальцами правой руки пульс на запястье. В течение которого произойдёт 100 ударов. Запишите время на число ударов (на 100), найдите время на один удар. Запишите в таблицу 36.

Таблица 36

Число ударов пульса
100

### Задание 4 Определение коэффициента трения спичечного коробка о поверхность

Цель: знакомство с одним из способов определения коэффициента трения, тренировка в использовании правила моментов сил.

#### Порядок выполнения

1. Поставьте спичечный коробок на лист бумаги, как показано на рисунке 206.
2. Торцом линейки передвигайте коробок по листу. Если линейка упирается в коробок снизу, коробок перемещается. Если линейка

### Задание 5 Измерение влажности воздуха

Цель: научиться измерять влажность воздуха

#### Порядок выполнения

1. Посмотрите по комнатному термометру, какая температура в комнате. Показания термометра записывают в таблицу 29.
2. Оберните шарик комнатного термометра влажной тканью, смоченной водой комнатной температуры. Подождите, пока установится температура, и занесите её в таблицу.
3. Найдите разность показаний сухого и влажного термометров.
4. По психрометрической таблице в учебнике определите относительную влажность воздуха в комнате.



Таблица 29

Разность показаний термометров, °C

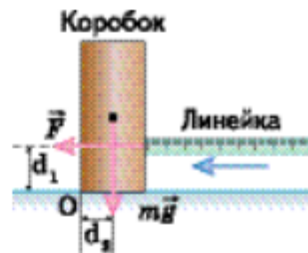


Рис. 206. К заданию 4





# Виды домашних экспериментальных заданий

## Исследование различных зависимостей величин друг от друга

### Задание 14

#### Исследование зависимости давления воды от высоты столба жидкости

Цель: убедиться, что давление жидкости с глубиной растает.

#### Порядок выполнения

1. Возьмите пустую пластиковую бутылку без крышки, наполненную водой.
2. Прodelайте шилом три отверстия в бутылке, в верхней части бутылки и по бокам.
3. Верните в отверстия зубочистки.

Наполните бутылку водой и уберите зубочистки. Какая струйка вытекает из среднего и какая — из боковых отверстий? Были ли свободными и почему? Положите бутылку в ванну табуретку, чтобы она стояла на ребре.

Сделайте рисунок или фотографии. Напишите письменный отчет о проделанном эксперименте.



### Задание 10

#### Исследование зависимости электрического сопротивления проводника от его длины и площади поперечного сечения

Цель: убедиться в справедливости формулы  $R = \rho \frac{L}{S}$ .

### Задание 7

#### Исследование зависимости абсолютного удлинения резиновой нити от приложенной к ней силы

Цель: экспериментальное подтверждение закона Гука.

#### Порядок выполнения

1. Сделайте из пустого спичечного коробка чашку для грузов (монеты достоинством 5 рублей). Подвесьте сделанную чашку на резинке длиной около 20 см и отметьте нижний конец резинки карандашом (рис. 208).

2. Сделайте предположение о возможном результате исследования. Это будет ваша гипотеза. Подвесьте в чашку поочередно по одной монете, раз отмечая новую длину резинки. Сделайте не менее 4—5 измерений. Постройте график зависимости деформации от приложенной к ней силы. За единицу деформации примите вес одной монеты, деформацию измерьте в сантиметрах.

Сделайте вывод относительно искомой зависимости.

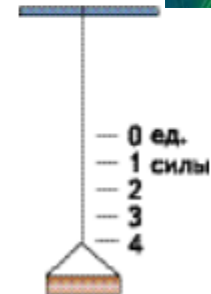


Рис. 208.  
К заданию 7



# Виды домашних экспериментальных заданий

## Проверка законов и формул

### Задание 10

**Исследование зависимости электрического сопротивления проводника от его длины и площади поперечного сечения**

**Цель:** убедиться в справедливости формулы  $R = \rho \frac{l}{S}$

#### Порядок выполнения

1. Для выполнения этого задания вам потребуется для карманного фонарика, лампочка на 3,5 В и проводники (изолированный провод с зачищенными концами длиной 20–25 см). Для удобства работы лучше к централь-

### Задание 15

**Изучение явления распространения света**

**Цель:** убедиться в прямолинейности распространения света.

#### Порядок выполнения

1. Для выполнения этого задания нужен лист бумаги и 4 булавки или иглы. Положите лист бумаги на мягкую подложку (например, на пластину из пенопласта). Воткните одну булавку близко к краю листа.

### Задание 8

**Изучение колебаний груза на резиновой нити**

**Цель:** проверить справедливость формулы периода колебаний груза на пружине.

#### Порядок выполнения

1. По результатам задания 7 рассчитайте коэффициент упругости вашей резиновой нити. Массу одной монеты примите равной 5 г.
2. Положите в коробочку 2 монеты. Измерьте время 10 полных колебаний чашки (коробочки) и рассчитайте период колебаний.
3. Рассчитайте период колебаний по формуле  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ . (1)

Совпадают ли результаты прямого измерения периода колебаний с результатами расчетов по формуле 1? В чём причина расхождения результатов?



# Виды домашних экспериментальных заданий

## Изучение теорий

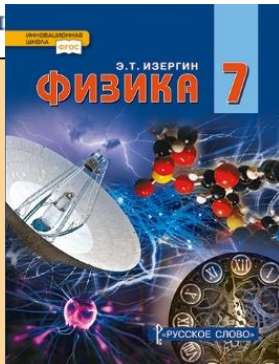
### Задание 17

#### Изучение условий плавания тел в воде в зависимости от их плотности

**Цель:** изучить условия плавания тел.

#### Порядок выполнения

1. Наполните литровую банку водой. Опустите аккуратно в воду пластилиновый шарик и деревянный кубик. Сравните плотности материала тел с плотностью воды. В каком случае сплошное тело тонет, а в каком плавает на поверхности воды, чем объясните это?



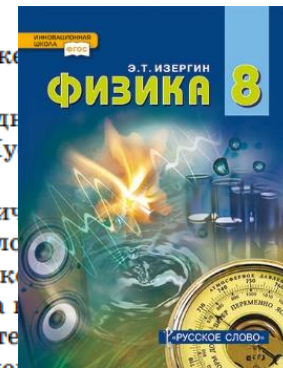
### Задание 14

#### Исследование действия электрического тока на магнитную стрелку

**Цель:** повторить опыт Эрстеда, используя подручные средства.

#### Порядок выполнения

1. Подвесьте намагниченную иглу так же, как это было в задании 13.
2. После затухания колебаний иглы поднесите к ней проводник, расположив его вдоль иглы. Пусть ток в проводнике течёт ниже иглы примерно на 1 см.
3. На короткое время замкните электрическую цепь. Наблюдайте, что при этом произойдёт с иглой.



### Задание 14

#### Исчезновение цвета

**Цель:** убедиться в том, что белый свет является сложным, состоящим из лучей различных длин волн в некотором определённом диапазоне.

#### Порядок выполнения

1. К пластинке из картона приклейте белую бумагу. Вырежьте из картона кружок диаметром 4—5 см. Разделите кружок на 7 сегментов и раскрасьте сегменты последовательно в цвета: красный, оранжевый, жёлтый, зелёный, голубой, синий, фиолетовый.

2. Сделайте из раскрашенного кружка волчок и раскрутите его.

Опишите и объясните наблюдаемое явление.



# Виды домашних экспериментальных заданий

Конструирование простейших физических приборов для выполнения домашних экспериментальных заданий

## Задание 5 Изготовление кораблика

**Цель:** научиться наблюдать, описывать и объяснять физическое явление.

### Порядок выполнения

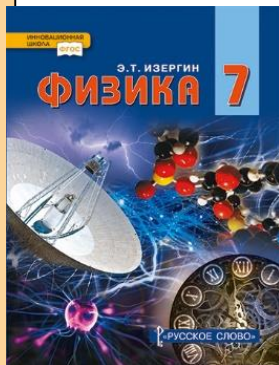
1. Налейте в тарелку воды.
2. Вырежьте из плотной бумаги (можно использовать календарик) кораблик, форма которого показана на рисунке 214.
3. Аккуратно положите кораблик на поверхность воды в тарелке. В отверстие посередине кораблика положите несколько крупинок стирального порошка.



Рис. 214

**Опишите** наблюдаемое явление или сделайте его видео-

**фильм** и **попытайтесь объяснить** наблюдаемое явление.

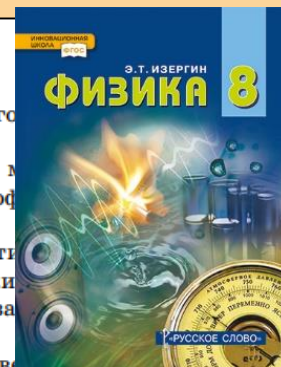


## Задание 8 Изготовление электроскопа

**Цель:** изготовление простейшего физического прибора.

### Порядок выполнения

1. В качестве корпуса можно использовать крышечку от бутылки, красивую стеклянную банку из-под кофе, картонную этикетку, или стеклянную литровую банку.
2. Сделайте деревянную крышку. Пропустите толстую проволоку. В верхней части проволоки сделайте изогнутое куратное кольцо, а нижний конец проволоки замотайте в шарик диаметром 90°.
3. На двух колечках тонкой проволоки подвесьте два разноцветных лепестка.
4. Испытайте полученный электроскоп: проведите по колечку наэлектризованной линейкой или авторучкой, потом немного поверните авторучку и проведите по колечку ещё раз: надо не просто прикоснуться, а снять заряды с поверхности диэлектрика.



## Задание 10 Изготовление секундного маятника

**Цель:** научиться изготавливать маятник с периодом колебаний 1 с.

### Порядок выполнения

1. Рассчитайте длину математического маятника, период колебания которого равен 1 с, по формуле:  $l = \frac{T^2 g}{4\pi^2}$ . (Получена из формулы Гюйгенса:  $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ .)
2. Изготовьте маятник с нужной длиной нити и проверьте экспериментально, равен ли период его колебания 1 с.





# Требования к оформлению отчёта в форме презентации

Не перегружать презентацию (объём 4-8 слайдов)

Титульный слайд с указанием названия и автора работы

Указание цели работы и гипотезы

Используемые материалы и приборы (фотографии с обязательными указателями и сносками на слайде)

Процесс проведения работы (фото этапов и наблюдений, указание условий проведения эксперимента)

Выводы, применения, ответы на вопросы

## Требования к оформлению отчёта в форме презентации

По мере усложнения работы и освоения технических навыков использования программного обеспечения добавляются:

- Расчёты, таблицы, графики, показания измерительных приборов, составление экспериментальных задач
- Оценка наблюдений, расчётов, результатов проведения домашнего эксперимента

## Этап 1: Проблема.

Поиск ответа, который не знаем, на вопрос, который нас интересует – исследование.

Поиск продукта (метода, решения конкретной интересующей проблемы) – проект.

## Этап 2: Актуальность.

Насколько это интересно?

Кому будут интересны результаты и интересны ли они вообще?

Оттачивание умения аргументации своей позиции.



### Этап 3: Источники.

Первичные: результаты исследований, наблюдений, опытов (анализ данных отсутствует)

Вторичные: учебники, научные статьи, монографии, научно-популярные издания (первичный анализ данных уже приведён)

С чего начинать?

### Этап 4: Формулировка темы.

Тема должна «цеплять» с одной стороны, с другой – быть сформулированной в научном стиле

Публичный стиль – научный стиль.

### **Этап 5: Объект-предмет или предмет-объект?**

**Исследование характеристик конкретного объекта и обобщение (А можно ли так делать?) на все предметы (явления).**

**Возможен анализ статистических данных**

**Этап 6: Постановка цели (задание генерального направления движения).**

**Цель – предмет стремления, то что нужно осуществить или то, чего необходимо добиться.**

**Цель в исследовании – познание нового, ещё не известного.**

**Цель в проекте – достижение заранее сформулированного результата.**

**Цель должна быть осуществима.**

**Этап 7: Задачи (поэтапное движение к результату)**  
Основная функция задач – указать, что необходимо сделать для достижения цели.

**Этап 8: Выдвижение гипотезы, модель или макет.**  
Исследование: гипотеза – предположение, выдвигаемое для объяснения какого-либо факта или явления, нуждающееся в экспериментальной проверке.  
Проект: Модель, макет, установка, алгоритм для реализации цели.

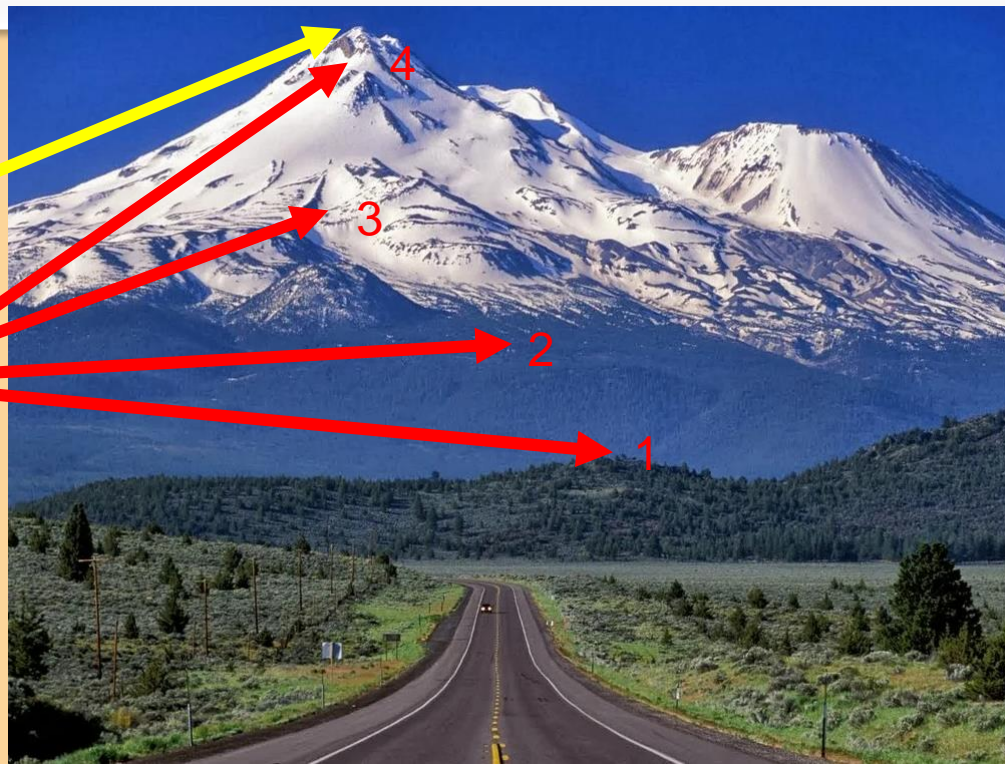


**Этап 9: Метод (совокупность приёмов и операций практического и теоретического освоения действительности)**

**Чувствительность метода, возможная обработка погрешностей.**

**Цель**

**Задачи**



**Методы**

## Этап 10: План работы

Важно определить примерное время для выполнения каждого пункта плана, чтобы успеть выполнить работу в срок.

Исследование: область исследования - объект – предмет – актуальность - цель – задачи – гипотеза – метод – данные – анализ – результат – подтверждение или не подтверждение гипотезы

Проект: область проектирование – конечный образ (решение) – актуальность – цель – критерии – задачи – план – ресурсы – методы – корректировка – результат

Непредвиденные трудности могут привести к необходимости корректировки первоначального плана

**Этап 11: Результаты**

То, что получается в ходе эксперимента/испытаний  
(необходима чёткая фиксация)

Работа с информацией/моделью

**Этап 12: Анализ и обсуждение результатов.**

Возможна ситуация, методы измерений (погрешности) не позволяют определить факторы, влияющие на результат либо на результат оказывают влияние неучтённые факторы.

Необходима корректировка плана и повторные исследования с последующим анализом.



## Этап 13: Подготовка отчёта

## Этап 14: Подготовка доклада.

## Этап 15: Выступление/ защита.

## Творческие задания



Рис. 51. К заданию 3

- некоторой скоростью  $v$ .
- Тележки 1 и 2 в результате взаимодействия (см. рис. 48) встретились, как показано на рисунке 51, *а*. Затем их поставили на разные чашки весов (рис. 51, *б*). Укажите номера тележек на весах.
  - Во сколько раз масса Земли больше массы Луны? Менше массы Солнца?
  - Используя Интернет, подготовьте презентацию по теме «Какие бывают весы?».

8\*. Постройте рассказ о гидростатическом давлении по плану: опытный факт → гипотеза → следствие из гипотезы → экспериментальная проверка следствия из гипотезы.

- Найдите в Интернете иллюстрации простых механизмов, которые используются в технике, в устройстве различных машин, на стройке и т.д. Задание оформите в программе Word или PowerPoint.
- Сделайте фотографии простых механизмов, которые вы увидели на улице во время прогулки, дома, на транспорте. Подготовьте презентацию «Простые механизмы — наши помощники».
- Подготовьте сообщение по теме «Что такое полиспаст?».

**Мещерякова Ирина Александровна,  
Заместитель руководителя  
информационно-методического центра  
Издательства «Русское слово», к.т.н,  
редактор, автор методических пособий,  
лауреат и победитель конкурса “Грант  
Москвы”.**

**meshirina@russlo.ru +7906-062-87-86,**

**<https://www.facebook.com/meshirina>**



# ИЗДАТЕЛЬСТВО «РУССКОЕ СЛОВО»

## ИЗДАТЕЛЬСТВО «РУССКОЕ СЛОВО»

115035, Москва, Овчинниковская наб., д. 20, стр. 2

Тел./факс: (495) 969-2454 (многоканальный)

E-mail: [rs@russlo.ru](mailto:rs@russlo.ru)

## ОТДЕЛ БЮДЖЕТНЫХ ЗАКУПОК

115035, Москва, Овчинниковская наб., д. 20, стр. 2

Тел./факс: (499) 689-0165 (многоканальный)

E-mail: [info@russlo.ru](mailto:info@russlo.ru)

## ОТДЕЛ РЕАЛИЗАЦИИ

115035, Москва, Овчинниковская наб., д. 20, стр. 2

Тел./факс: (499) 689-0265 (многоканальный)

E-mail: [sale@russlo.ru](mailto:sale@russlo.ru)

МЫ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ — ПРИСОЕДИНЯЙТЕСЬ!

ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН ИЗДАТЕЛЬСТВА — [RUSSKOE-SLOVO.RU](http://RUSSKOE-SLOVO.RU)

[РУССКОЕ-СЛОВО.РФ](http://РУССКОЕ-СЛОВО.РФ)

