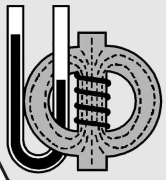
ISSN 2307-5457

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Primus inter pares



УЧЕБНАЯ ФИЗИКА

Материалы XXXI Всероссийской научно-практической конференции

„Учебный физический эксперимент: Актуальные проблемы. Современные решения"

Июль - сентябрь 2026 №3

Издается с января 1997 года

Посвящается памяти В.В.Майера

СОДЕРЖАНИЕ

Основная школа

П. В. Зуев, Т. Н. Шамало — ПОДГОТОВКА УЧАЩИХСЯ К РЕАЛИЗАЦИИ НАУЧНОГО МЕТОДА ПОЗНАНИЯ В ИНЖЕНЕРНЫХ КЛАССАХ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ 3

Старшая школа

М. А. Фаддеев, Ю. В. Масленникова — УЧЕБНО–ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА «СИЛА ТРЕНИЯ ЭЙЛЕРА» 15

В. Н. Бакулин, М. И. Толмачева, М. П. Уварова — ТВОРЧЕСКИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ «ВОЛНОВАЯ ОПТИКА» 24

Высшая школа

О. В. Сергеева, Е. Л. Казакова — О ВОЗМОЖНОСТЯХ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ ПО МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКЕ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ТРАЕКТОРИЙ ОБУЧЕНИЯ 38

И. Ю. Зворыкин, М. Р. Каткова — УЧЕБНЫЙ ПРОЕКТ ПО СОЗДАНИЮ УСТАНОВКИ ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ СОЛЕНОИДА 49

Компьютер в эксперименте

А. П. Горлов, И. А. Горлов, Е. А. Самойлов — МЕЖПРЕДМЕТНЫЙ УЧЕБНЫЙ ПРОЕКТ: ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛАСТИЧНОСТИ АРТЕРИЙ 55

Исследования

И. Г. Кирин — ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ БУДУЩИМ ЮРИСТАМ В ЮРИДИЧЕСКОМ КОЛЛЕДЖЕ 70

АВТОРЫ ЖУРНАЛА 76

Основатель журнала, главный редактор в 1997–2025 гг. — д.п.н., профессор ***Майер Валерий Вильгельмович*** *(Глазов)*

Редакция журнала:
Е. И. Вараксина (главный редактор), Р. В. Акатов, Л. С. Кропачева, Р. В. Майер, Е. С. Мамаева

Редакционный совет:

С. В. Барышников	д.ф.-м.н., профессор, Благовещенск
И. В. Гребенев	д.п.н., профессор, Нижний Новгород
М. Д. Даммер	д.п.н., профессор, Челябинск
П. В. Зуев	д.п.н., профессор, Екатеринбург
О. В. Лебедева	д.п.н., доцент, Нижний Новгород
Ю. А. Сауров	д.п.н., профессор, член-корр. РАО, Киров
А. П. Усольцев	д.п.н., профессор, Екатеринбург
А. А. Шаповалов	д.п.н., профессор, Барнаул

Оргкомитет конференции:

Н. Я. Молотков	д.п.н., профессор, Тамбов
Ф. А. Сидоренко	д.ф.-м.н., профессор, Екатеринбург
Я. А. Чиговская–Назарова	к.филол.н., доцент, ректор ГИПУ, Глазов
Т. Н. Шамало	д.п.н., профессор, Екатеринбург

Перечень ВАК: Журнал «Учебная физика» включен Высшей аттестационной комиссией (ВАК) Минобрнауки России в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук».

Адрес редакции, издателя и типографии: 427621, Удмуртия, Глазов, Первомайская, 25, ФГБОУ ВО «ГИПУ», Телефон: (341 41) 5–32–29.
E-mail: uch-fiz@mail.ru, kropa@bk.ru

Учредитель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Глазовский государственный инженерно–педагогический университет имени В. Г. Короленко»

Журнал «Учебная физика» зарегистрирован Комитетом Российской Федерации по печати 4 февраля 1997 года, регистрационный № 015686; внесены изменения в запись о регистрации средства массовой информации Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор) 2 мая 2017 года, ПИ № ФС77–69506.

Подписной индекс: 79876.

Использование и перепечатка материалов допускаются только по договоренности с редакцией журнала.

Сдано в набор 07.09.26. Подписано в печать 24.09.26.
Дата выхода в свет: 29.09.26.
Формат 60 × 90 1/16. Усл. печ. л. 4,75.

Заказ 177. Тираж 200 экз. Цена свободная.

Первая страница обложки: Исследование учебного физического эксперимента по диффузии (Вараксина Е. И., Майер В. В., Шиляева Л. В. Учебные опыты по диффузии на урочных и внеурочных занятиях по химии и физике // Учебная физика. — 2025. — № 1. — С. 39–55), прототип которого описан в статье В. В. Майера и Е. С. Мамаевой «Несколько новых опытов для седьмого класса» (Учебная физика. — 2007. — № 1. — С. 14–21).

Научная статья
ББК 74.262.23
УДК 372.853

П. В. Зуев, Т. Н. Шамало

ПОДГОТОВКА УЧАЩИХСЯ К РЕАЛИЗАЦИИ НАУЧНОГО МЕТОДА ПОЗНАНИЯ В ИНЖЕНЕРНЫХ КЛАССАХ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ

В статье обоснована необходимость подготовки учащихся инженерных классов начальной школы к экспериментальной деятельности на основе цикла научного познания. Приведены преимущества эксперимента как основного метода познания. Рассмотрены особенности организации познавательной деятельности учащихся начальной школы на основе эксперимента. Теоретические положения статьи обсуждены в докладе [1]. В настоящей статье они обоснованы примером реализации логики научного познания в начальной школе. Выполняя учебное исследование волчка, учащиеся наблюдают его устойчивое вращение, высказывают гипотезы о факторах, влияющих на продолжительность вращения, изготавливают волчки с разными параметрами и экспериментально исследуют их вращение, делают рисунки, фотографии, производят измерения, заполняют таблицы, формулируют выводы.

Ключевые слова: эксперимент, начальные классы, подготовка к инженерной деятельности, научный метод познания.

P. V. Zuev, T. N. Shamalo

PREPARING STUDENTS TO IMPLEMENT THE SCIENTIFIC METHOD OF COGNITION IN ENGINEERING CLASSES IN PRIMARY SCHOOL

The article substantiates the need to prepare students in engineering classes in primary school for experimental activities based on the cycle of scientific cognition. The advantages of experimentation as the main method of cognition are presented. The features of organizing the cognitive activity of primary school students based on experimentation are considered. The theoretical provisions of the article are discussed in the report [1]. As an example of implementing the logic of scientific cognition in primary school, a study of a top is considered. Students observe the stable rotation of a spinning top, formulate hypotheses about the factors influencing the duration of its rotation, make spinning tops with different parameters, experimentally study their rotation, draw pictures and take photographs, take measurements, fill in tables, and formulate conclusions.

Keywords: experiment, elementary classes, training for engineering activity, scientific method of cognition.

DOI: 10.62957/2307-5457-2026-3-3-14

© Зуев П. В., Шамало Т. Н., 2026

1. Введение

Одна из главных функций, которые выполняет человек, — познавательная, а познание без эксперимента невозможно. Поэтому очевидно, что человек рождается экспериментатором, и это свойство заложено в нем природой: его интересует пламя свечи на праздничном торте, вкус погремушки, мигание лампочек на новогодней елке. Став старше, он прыгает с зонтом с гаража, делает ракету, создает и испытывает горючую смесь. Взаимодействуя с разными материальными объектами, маленький изобретатель получает опыт познавательной деятельности и, прежде всего, деятельности экспериментальной.

В чем актуальность данного метода в познании? Как сформировать и развить умение экспериментировать у человека на протяжении жизни? Как повысить эффективность эксперимента и его связь с практической деятельностью человека? Это только некоторые вопросы, на которые следует получить ответы в этой статье. Теоретические положения статьи обсуждены в докладе [1]. В настоящей статье теоретические положения обоснованы убедительным примером из практики, в которой в полной мере применяется методология формирования наглядно–чувственных образов [2] с целью развития физического мышления учащихся начальной школы.

2. Понятия наблюдения и эксперимента в начальной школе

Известно, что эксперимент является одним из древних и широко распространенных методов научного познания. Становление этого метода было продолжительным и сложным процессом. Основателями метода обычно считают *Ф. Бэкона* и *Г. Галилея*. Сегодня экспериментальное исследование превратилось не только в важную составляющую научной методологии, но и, что не менее ценно, в одну из основных форм практической деятельности.

В переводе с латинского «эксперимент» означает «проба, опыт», и он всегда связан с наблюдением. Но в эксперименте наблюдатель активно вмешивается в протекание наблюдаемых явлений или процессов с целью лучшего изучения их свойств. Это вмешательство достигается либо непосредственным воздействием на изучаемый процесс, либо изменением реальных условий, в которых данный процесс протекает. Отмечая значимость эксперимента как самого рационального и продуктивного метода эмпирического исследования, американский философ Г. Уэльс писал, что в отличие от простого наблюдения эксперимент, «глубже проникая в находящееся под внешним покровом, составляет суть развивающейся и взаимосвязанной природы» [3].

Преимущество эксперимента перед наблюдением заключается в том, что можно выбрать интересные для наблюдения связи, отношения, стороны изучаемого объекта, устраняя дополнительные факто-

ры, усложняющие процесс, и сосредоточить внимание экспериментатора на явлении или свойстве, интересующем его. Благодаря эксперименту исследователь получает более точные знания об объекте.

Важным преимуществом эксперимента является то, что он *позволяет исследовать свойства объекта в различных экспериментальных условиях*: при очень низких и очень высоких температурах, при очень высоких давлениях, в электрических и магнитных полях с большой напряженностью. При необходимости экспериментатор, вводя в эксперимент все новые факторы, может получить такие теоретические результаты, которые в естественном состоянии изучаемого явления обычно невозможно выявить.

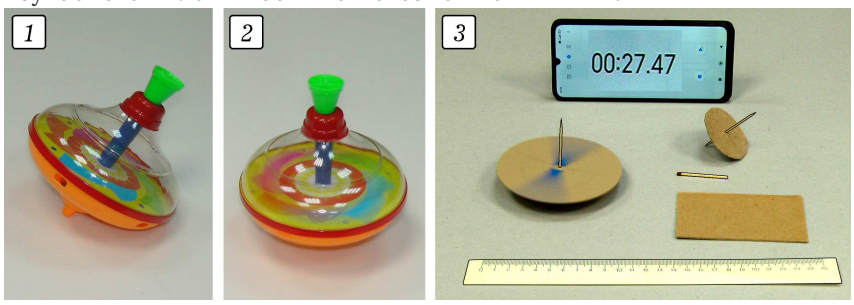


Рис. 1. Учащимся инженерных классов начальной школы объясняют разницу между наблюдением и экспериментом на простых примерах. Одним из таких убедительных примеров служит волчок: *1, 2* — наблюдение за поведением игрушки «Юла», ось которой занимает устойчивое вертикальное положение при быстром вращении маховика; *3* — эксперимент с самодельными волчками позволяет объяснить, что такое повторяемость, сравнение, измерение, изменение условий, проверка гипотезы, выявление новых результатов и т.д.

Другим преимуществом эксперимента является его *повторяемость*. Это означает, что наблюдение, сравнение и измерение, необходимые для него, могут неоднократно повторяться до получения точных данных, так как всегда есть возможность воздействия на объект исследования посредством создания необходимых условий самим наблюдателем (рис. 1). Эта особенность превращает эксперимент в средство проверки гипотезы и теоретических результатов.

В сравнении с наблюдением эксперимент обладает рядом других преимуществ: позволяет точно определить реальное условие, в котором протекает явление, изучить визуально не наблюдаемые явления, создавая аналог или модель естественного процесса, увеличивая скорость последнего, глубже проникать в суть, расширять область влияния явлений на основе их анализа и осмысления, раскрывать внутренние причины и законы явлений [3, 6].

3. Необходимость эксперимента в начальной школе

Перечисленные преимущества эксперимента перед другими методами позволяют говорить о необходимости его использования при

обучении физике не только в основной и старшей [9, 10], но и в начальной школе. Орест Данилович Хвольсон, автор первого в России пятитомного «Курса физики» [11], утверждал, что «обучение физике, в котором эксперимент не составляет основы и краеугольного камня всего изложения, должно быть признано бесполезным и даже вредным». Академик П. Л. Капица отмечал, что один из наиболее ценных уроков физики — это ее метод, основанный на наблюдении и опыте, ведущий к индуктивному синтезу [8]. Продолжая разговор о значении эксперимента в обучении физике, целесообразно привести слова академика *Г. С. Ландсберга*, который утверждал, что отчетливое понимание экспериментального характера физических законов имеет большое значение: оно делает из физики науку о природе, а не систему умозрительных построений [17].

Возникает вопрос: как следует изменить процесс обучения физике, чтобы оно стало эффективным, позволило понимать основные законы природы? В Постановлении подкомиссии по вопросам преподавания физики, работавшей под председательством член–корреспондента Петербургской академии наук *О. Д. Хвольсона* в 1900 году, им сформулированы задачи и функции учебного физического эксперимента: задачи состоят в ознакомлении с физическим явлением и научными методами познания; функции заключаются в открытии закона, проверке дедуктивно выведенного закона, развитии творческих способностей ученика при создании опытов [9].

Вслед за О. Д. Хвольсоном уже на современном этапе обучения физике академик В. Г. Разумовский отмечает, что в обучении физике теория и эксперимент находятся в таком же отношении, как в физической науке. Он указывает на необходимость приобретения опыта «экспериментальной деятельности ученика» [13]:

> «Для организации такого опыта деятельности учащихся потребуется совершенствование системы демонстрационных опытов, лабораторных работ и необходимого оборудования, превращение физического эксперимента из средства наглядности в экспериментальный метод познания. Этот метод должен обеспечить ученика фундаментальными опытами, на которых основывается теория, и экспериментальной проверкой теоретических выводов для внедрения в практику» [13].

4. Метод научного познания в начальной школе

Проведенный анализ преимуществ эксперимента перед другими методами познания и целесообразность его использования в процессе обучения физике, по мнению авторитетных ученых физиков и методистов, очевидна, однако существующая система обучения физике в школе нуждается в повышении эффективности. Одним из возможных путей реформирования физического образования является идея обучения физике с 1 класса общеобразовательной школы. В школе № 22 города Верхняя Пышма Свердловской области мы осуществляем эту деятельность в инженерных классах уже в течение 10–и лет, а в последние 4 года особое внимание уделяем

изучению цикла научного познания и его методов, особенно экспериментального. К сожалению, ознакомление младших школьников с процессом познания ограничивается изучением отдельных методов без связи и логической последовательности. В примерной рабочей программе «Окружающий мир» указано, как знакомить школьников с 1 по 4 класс с методами познания [16]. Однако сам цикл научного познания школьникам не сообщается, что, на наш взгляд, является важным методологическим и дидактическим недостатком. Схема научного познания включает в себя факты, полученные в результате наблюдений, позволяющих обозначить проблему, сформулировать гипотезу, следствия из нее, высказать предвидение, провести экспериментальную проверку (рис. 2).

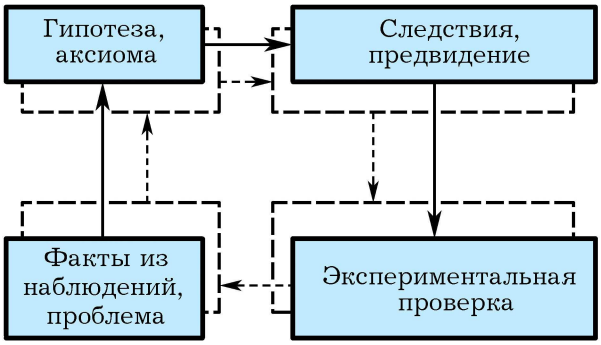


Рис. 2. Схема научного познания [13, с. 109]

Эта схема может быть использована в педагогических целях для субъективного (по Т. Рибо) «переоткрытия» учащимся того, что было открыто в историческом развитии науки [15]. Согласно представленной схеме процесс учебного познания начинается с анализа экспериментальных фактов или существующего жизненного опыта школьников. Затем формулируется познавательная проблема. Путем догадки, анализа, имеющегося опыта выдвигается предположение, которое может иметь разную форму: модели, рисунка, схемы, графика, чертежа. Из гипотезы дедуктивным методом выводятся следствия, которые позволяют объяснить и даже предвидеть еще незнакомые явления или свойства. Вершиной и завершающим этапом достоверности теоретических выводов является экспериментальная проверка. Если эксперимент подтверждает гипотезу, то полученные при наблюдении факты становятся для нее исходными, а если нет, то служат основанием для нового цикла познания. По мнению ученых–методистов [4, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 17], главное назначение использованной схемы научного познания — это понимание неразрывной связи составляющих ее элементов научного знания: явления, понятия, моделей, символов и величин, которые характеризуют эти явления.

Организация учебного процесса по физике в инженерных классах нашей школы построена на основе рекомендаций, которые сформулировал академик П. Л. Капица, говоря об инженере:

«По моему мнению, хороших инженеров мало. Они должны состоять из 4–х частей: на 25% инженер должен быть теоретически образован, на 25% он должен быть художником (машину нельзя проектировать, ее нужно рисовать — меня так учили и я тоже так считаю), на 25% он должен быть экспериментатором, то есть исследовать свою машину и на 25% он должен быть изобретателем. Вот так должен быть составлен инженер. Это очень грубо, могут быть вариации. Но все эти элементы должны быть» [7].

Из рекомендации следует, что овладение научным методом познания в процессе обучения физике детей при подготовке к инженерной деятельности является весьма эффективным средством [5]. Однако для получения позитивного результата необходимо учитывать следующие возрастные особенности учащихся и дидактические детали организации познавательного процесса.

1. При самостоятельном экспериментировании на первых занятиях дети нуждаются в конкретных планах учебных действий. Такие же планы действий нужны детям при формулировке гипотезы и следствий из нее.

2. Школьники должны использовать на первых стадиях овладения экспериментальным методом познания простой физический эксперимент. По мнению Е. И. Вараксиной, учебный физический эксперимент будем считать простым, если обучающиеся под руководством учителя могут выполнить его (создать условия опыта, получить его результат, осуществить анализ) в течение одного академического часа. Доступность оборудования для простого опыта определяется наличием в школьном кабинете физики или возможностью изготовления из доступных элементов. Особенности простого учебного эксперимента представлены в диссертации «Ресурсы экспериментальной деятельности субъектов физического образования» [4]. На последующих этапах обучения (3–4 классах) учащиеся используют специальное физическое оборудование для начальной школы.

3. Учащиеся после каждого занятия дома под руководством и контролем родителей выполняют экспериментальные задания. Для их успешного проведения дома родители также получают задание и планы действий. Особое внимание уделяется технике безопасности.

4. Учащиеся с сентября выбирают тему учебного проекта и вместе с родителями выполняют его в течение учебного года, при этом активно участвуют в различных мероприятиях, основанных на экспериментальных заданиях, например, «Удиви меня», «Малая инженериада», «Конкурс изобретателей» и других.

5. Метод научного познания в учебном исследовании волчка

Рассмотрим пример использования цикла научного познания при изучении темы «Механические явления». Учащимся сообщается, что механическое движение — это изменение места положения тела в

пространстве и во времени. Рассказываем о различных видах механического движения (прямолинейном, колебательном и вращательном). Указываем на то, что механическое движение относительно и зависит от тела отсчета. Основные характеристики движения учащиеся знают: путь, время, скорость. Демонстрируем видеоролик «Механическое движение», далее сообщаем цель урока, на котором рассматриваем вращательное движение с помощью изготовления волчка.

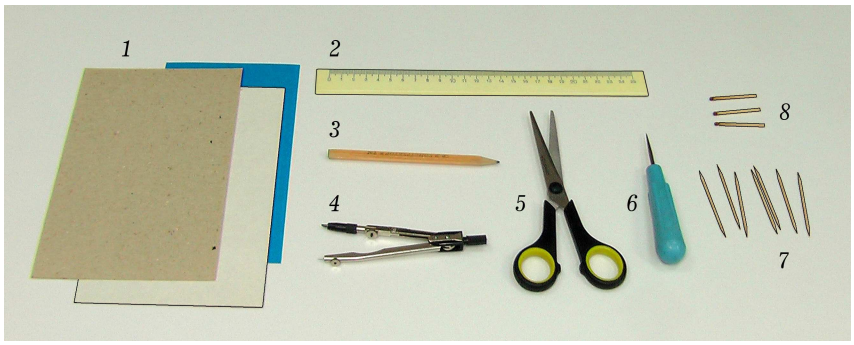


Рис. 3. Оборудование для изготовления волчков: *1* — плотная бумага, картон разной толщины; *2* — линейка; *3* — простой карандаш; *4* — циркуль; *5* — ножницы; *6* — шило; *7* — зубочистки; *8* — спички

Для реализации научного метода познания при обучении физике в начальных классах очень важно выбрать адекватные средства для проведения эксперимента. При изготовлении волчка (самодельной юлы) необходима плотная бумага для диска и зубочистка или спичка для оси вращения (рис. 3). Учащимся формулируется задание: по образцу изготовить два волчка с разным размером диаметра диска (рис. 4), в центр каждого вставить ось. Обращается внимание на то, чтобы ось была расположена точно в центре круга и плотно входила в бумагу.

Школьники должны самостоятельно запустить готовые волчки и выяснить, какой из них лучше и дольше вращается, указать причины, от которых, по их мнению, зависит продолжительность и устойчивость вращения волчка. Учащиеся получают возможность взаимодействовать с созданным самостоятельно материальным объектом и исследовать его, изменяя высоту диска на оси, изменяя поверхность основания (рис. 5), на которой происходит испытание, скорость и силу начального вращения. Перечисленные действия позволяют начать формирование наглядно–чувственного образа [2], который необходим для последующих этапов научного познания, центральным из которых является формулировка гипотезы (догадки). Школьники очень робко высказывают свое мнение о том, что скорость вращения зависит от первоначального импульса, а продолжи-

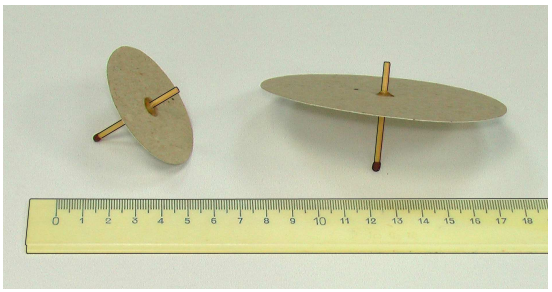


Рис. 4. Волчки разного диаметра, изготовленные из тонкого картона. Слева находится волчок диаметром 50 мм и массой 0,77 г, справа — диаметром 50 мм и массой 2,46 г. В качестве оси использована спичка, масса которой составляет примерно 0,1 г (масса 10 спичек составила 0,99 г). Точкой опоры волчков служит головка спички. Маховик в обоих волчках находится на расстоянии 30 мм от точки опоры

тельность вращения — от диаметра диска. Самые наблюдательные и заинтересованные отмечают, что устойчивость вращающегося волчка зависит от места нахождения диска на оси вращения: чем ниже диск, тем устойчивее вращение волчка. Перечисленные предположения проверяются учащимися экспериментально (например, рис. 6), что позволяет убедиться в их справедливости.

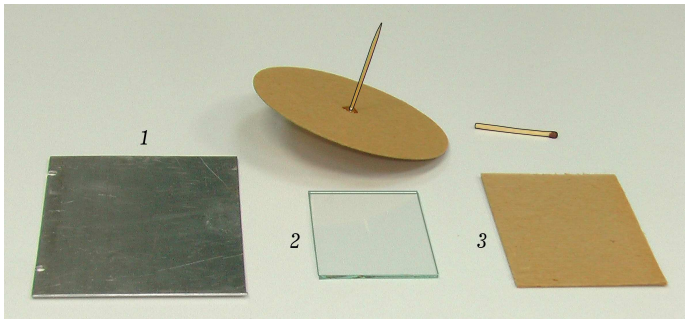


Рис. 5. Исследование вращения волчков на разных поверхностях: *1* — пластинка дюраля; *2* — стекло; *3* — картон. В качестве оси используется зубочистка или спичка

Следующим этапом цикла познания являются вытекающие из гипотезы следствия. Учащимся дается домашнее задание, выполнить которое необходимо совместно с родителями. Предлагается изготовить волчки из разных материалов: капроновой крышки (рис. 7), CD–диска, прямоугольной коробки, изменяя материал, размер диска, плоской платформы, оси, используя гвоздь, спицу, шпажку.

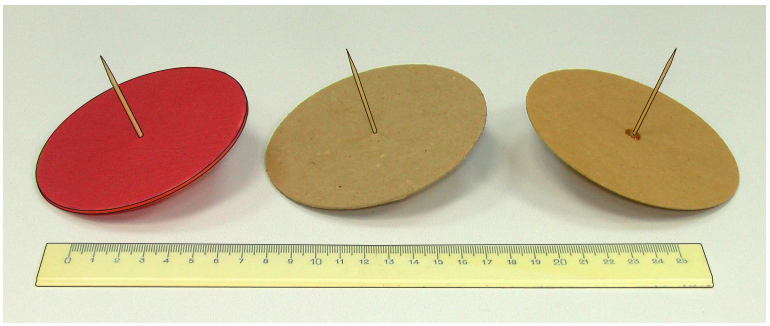


Рис. 6. Волчки для исследования зависимости продолжительности вращения от массы (массы волчков слева направо: 0,91 г; 9,33 г; 5,25 г). Зубочистка использована в качестве оси. Масса зубочистки равна примерно 0,1 г (10 зубочисток имеют массу 1,1 г). Маховик легкого волчка изготовлен из тонкого изолона, продолжительность вращения этого волчка минимальна. Маховики тяжелых волчков изготовлены из картона разной плотности и толщины

Цель — проверить сформулированное предположение. Учащимся предлагается фиксировать полученные результаты в таблицу, в которой следует указать устройство волчка (из чего он изготовлен) и время устойчивого вращения. Школьники должны определить центр тяжести у прямоугольника, параллелограмма, квадрата (рис. 8). Полученные результаты фиксируют в рабочей тетради, делают фотографии.

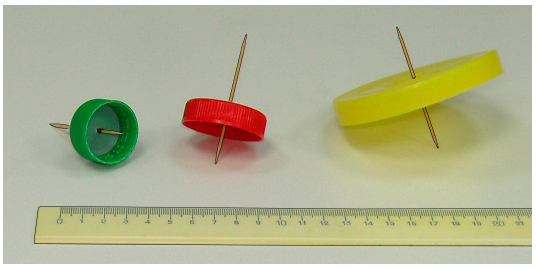


Рис. 7. Применение крышек разного диаметра в качестве маховика волчков. Самое продолжительное вращение продемонстрировал зеленый волчок с маховиком из крышки от стандартной пластиковой бутылки

На следующем уроке учащимся формулируется проблема возможности создания волчка не из геометрически правильных фигур, а из фигуры произвольной формы (рис. 8 и рис. 9). Многие ученики считают, что это сделать невозможно. Те, кто имеет определенный жизненный опыт, уверены, что возможно, и сразу начинают поиск, расположив фигуру на карандаше. После этого учащимся предлагается определить центр тяжести, используя штатив, отвесы, линейку,

булавку и карандаш (рис. 9). Далее они вставляют ось в найденную точку и на опыте убеждаются, что волчок остается в равновесии после сообщения ему вращающегося момента (рис. 8.3). Проведенное экспериментальное исследование имеет большое дидактическое значение: школьники знакомятся с важным для навигации прибором — гироскопом, который применяется для ориентации в пространстве, благодаря которому можно стабилизировать положение тела или точно определить положение других объектов. Гироскопы применяются в смартфонах, в авиации, судоходстве, помогают удерживать курс или стабилизировать платформу, чтобы она не накренилась. В космической технике они нужны для удерживания нужного положения аппарата в пространстве. Таким образом, реализация научного метода в процессе обучения учащихся начальных классов не только возможна, но и полезна.

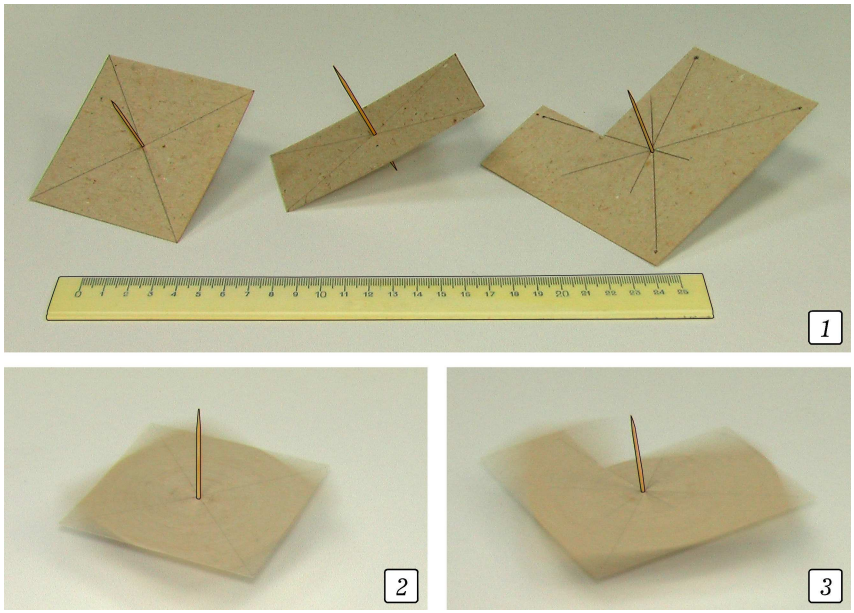


Рис. 8. Волчки с маховиками правильной формы (квадратный 80×80 мм и прямоугольный 100×50 мм) и волчок с маховиком неправильной формы: *1* — учащиеся определяют положение центра тяжести маховика разными способами, у квадратного и прямоугольного маховика центр масс находится в точке пересечения диагоналей; *2* — исследование вращения волчка с маховиком квадратной формы — продолжительное устойчивое вращение; *3* — исследование вращения волчка с маховиком неправильной формы

Такая организация учебно–познавательной деятельности школьников соответствует представлениям академика П. Л. Капицы о подготовке инженеров.

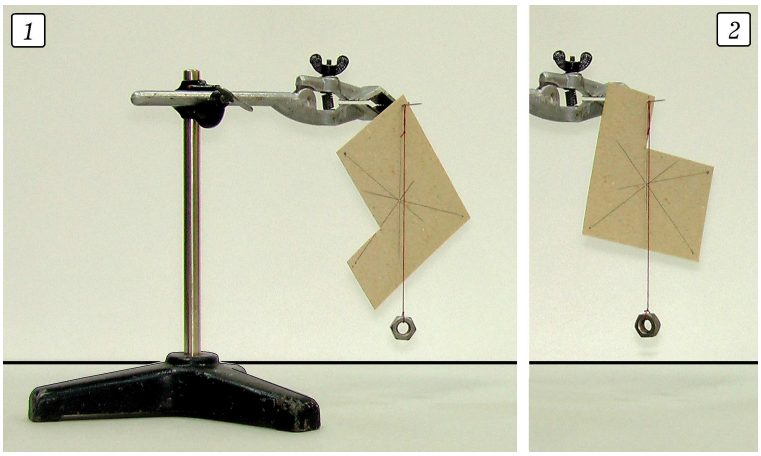


Рис. 9. Определение положения центра масс в маховике неправильной формы с помощью отвеса: *1* — учащиеся отмечают положение отвеса в одном из положений маховика; *2* — учащиеся находят центр тяжести посредством подвеса, подвешивая маховик еще за одну точку

6. Заключение

Опыт реализации научного метода познания в процессе обучения физике учащихся инженерных классов начальной школы позволяет сделать следующие выводы:

• учащиеся успешно воспринимают и усваивают основные элементы научного познания и при соответствующем этому методу процессе обучения активно овладевают необходимыми знаниями и умениями;

• использование научного метода в процессе обучения физике активизирует познавательную деятельность школьников, повышает мотивацию к обучению, позволяет реализовать деятельностный подход, избежать формализма в получении результатов обучения;

• использование цикла познания в процессе обучения позволяет организовать личностно ориентированную познавательную деятельность школьника, развить познавательную инициативу, желание изобретать, конструировать, творить;

• использование метода научного познания в процессе обучения позволяет школьнику повторить исторический путь развития науки, ощутить его органами чувств, потрогать его руками;

• организация обучения на основе научного метода развивает самостоятельное мышление в следующих направлениях: умение научно обобщать — индукция, умение применять теоретические выводы для предсказания течения процессов на практике — дедукция, вы-

явление противоречий между теоретическими обобщениями и процессами, происходящими в природе, — диалектика [18].

ЛИТЕРАТУРА

1. Зуев П. В. Подготовка учащихся инженерных классов начальной школы к реализации научного метода познания в процессе обучения физике // Проблемы учебного физического эксперимента: Сборник научных трудов. Выпуск 44. — М.: ИСРО РАО, 2026. — С. 3–8.
2. Шамало Т. Н. Учебный эксперимент в процессе формирования физических понятий: Кн. для учителя. — М.: Просвещение, 1986. — 96 с.
3. Быков В. Научный эксперимент и экспериментальные методы // Некоторые проблемы методологии научного исследования. — М., 1968. — С. 87.
4. Вараксина Е. И. Ресурсы экспериментальной деятельности субъектов физического образования. Диссертация на соискание ученой степени доктора педагогических наук по специальности 5.8.2 Теория и методика обучения и воспитания (физика, основное общее образование, среднее общее образование, высшее образование). — Глазов, 2024. — 496 с.
5. Зуев П. В. Дидактические основы эффективной подготовки молодежи к инженерно–технической деятельности: Монография. — Издательские решения, 2022. — 174 с.
6. Исмаилов В. И. Эксперимент и его особенности в современной физике // Известия вузов. Северо–Кавказский регион. Общественные науки. Приложение. — 2003. — № 6. — С. 23–33.
7. Капица П. Л. Карманный справочник физика–экспериментатора (цитатник). — Самиздат, 1974.
8. Капица П. Л. Эксперимент. Теория. Практика. Статьи, выступления. — Изд. 3, доп. — 1981. — 496 с.
9. Майер В. В. Учебный эксперимент как основа развития физического мышления учащихся // Учебный физический эксперимент: актуальные проблемы. Современные решения: программы и материалы шестнадцатой Всероссийской научно–практической конференции. — Глазов: ГГПИ, 2011. — С. 15–16.
10. Покровский А. А. Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе / В. А. Буров, Б. С. Зворыкин, А. П. Кузьмин и др.; Под ред. А. А. Покровского. — 3–е изд., перераб. — М.: Просвещение, 1978–1979.
11. Хвольсон О. Д. Курс физики в пяти томах. — Р.С.Ф.С.Р.: Государственное издательство Берлин. — Том 1, 1925, 677 с.; Том 2, 1925, 776 с.; Том 3, 1923, 752 с.; Том 4, 1923, 835 с.; Том 5, 1925, 984 с.
12. Практикум по физике в школе: дидакт. материал: пособ. для учителя / Л. И. Анциферов, В. А. Буров, Ю. И. Дик и др.; под ред. В. А. Бурова, Ю. И. Дика. — М.: Просвещение, 1987. — 191 с.
13. Разумовский В. Г. Проблемы теории и практики школьного физического образования: Избранные научные статьи / В. Г. Разумовский; составитель Ю. А. Сауров. — М.: Изд–во РАО, 2016. — 196 с.
14. Разумовский В. Г. ФГОС в действии: исследования учащихся как средство овладения методами научного познания явлений природы и техники / В. Г. Разумовский, В. В. Майер, Е. И. Вараксина // Физика в школе. — 2013. — № 3. — С. 13–27.
15. Рибо Т. Опыт исследования творческого воображения. — СПб, 1901.
16. Федеральная рабочая программа по окружающему миру 1–4 класс (Плешаков А. А.) ФОП НОО конструктор 2023–2024 г.
17. Элементарный учебник физики. Под ред. Г. С. Ландсберга. — Т. 1–3, М., 2010.
18. Капица П. Л. Доклад на международном конгрессе по подготовке преподавателей физики для средней школы. — Венгрия, Эгер, 11.09.1970.

Уральский государственный
педагогический университет

Поступила в редакцию 26.07.26.