

Министерство просвещения ПМР
ГОУ ДПО «Институт развития образования и повышения квалификации»

МИР МОИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

*Тезисы исследовательских работ
Республиканского конкурса по математике и физике
для обучающихся организаций среднего профессионального образования
Приднестровской Молдавской Республики*

12 марта 2025 года



Тирасполь
2025

ББК 22.1+22.3

М63

Одобрено

Научно-методическим советом ГОУ ДПО «ИРОиПК»

(протокол № 9 от 24.04.2025 г.)

Редакционная коллегия:

М. А. Криворученко, гл. методист кафедры общеобразовательных дисциплин и дополнительного образования ГОУ ДПО «ИРОиПК»;

И. В. Гуцу, преподаватель математики ГОУ СПО «Тираспольский техникум коммерции», руководитель РМО преподавателей математики и физики организаций СПО ПМР.

Мир моих исследований: Тезисы исследовательских работ Республиканского М63 конкурса по математике и физике для обучающихся организаций среднего профессионального образования Приднестровской Молдавской Республики [Электронное издание] / *редколлегия: М. А. Криворученко, И. В. Гуцу.* – Тирасполь: ГОУ ДПО «ИРОиПК», 2025. – 50 с.

В сборнике представлены тезисы исследовательских работ Республиканского конкурса «Мир моих исследований» по математике и физике для обучающихся организаций среднего профессионального образования Приднестровской Молдавской Республики. Материалы включают как теоретические, так и практические аспекты математики и физики. Особое внимание уделено проектам, демонстрирующим, как научные знания могут быть использованы в реальных ситуациях. Подчеркивается, что естественно-научное образование играет ключевую роль в профессиональном развитии обучающихся и их способности решать актуальные социальные и технические задачи.

Издание предназначено для студентов, преподавателей и всех, кто интересуется развитием науки и ее прикладными аспектами.

ББК 22.1+22.3

Ответственность за содержание материалов несут авторы.

© Министерство просвещения ПМР, 2025

© ГОУ ДПО «ИРОиПК», 2025

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОБУЧАЮЩИХСЯ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СРЕДНЕМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

*И. В. Гуцу, преподаватель математики
ГОУ СПО «Тираспольский техникум коммерции»,
руководитель РМО математики и физики*

Традиционный подход к обучению в СПО, часто ориентированный на репродуктивное усвоение информации, не всегда позволяет развить у студентов необходимые компетенции для успешной профессиональной деятельности. Увлечение современными технологиями и гаджетами, с одной стороны, открывает широкие возможности для получения информации, но с другой – снижает мотивацию к самостоятельному поиску знаний и анализу данных. В этой ситуации исследовательская деятельность, направленная на решение конкретных проблем, становится мощным стимулом для повышения интереса к математике и физике, а также для развития необходимых профессиональных навыков.

Преимущества, которые дает исследовательская деятельность обучающихся в контексте физико-математического образования:

- исследовательская работа позволяет увидеть практическое применение теоретических знаний, что делает процесс обучения более осмысленным и увлекательным. Решая конкретные задачи, учащиеся понимают необходимость изучения математических и физических законов, что повышает их мотивацию к освоению этих дисциплин;
- в процессе исследования обучающиеся учатся формулировать гипотезы, планировать эксперименты, анализировать полученные данные и делать выводы. Эти навыки крайне важны для будущих специалистов, поскольку они позволяют принимать обоснованные решения в профессиональной деятельности;
- современные исследования невозможны без умения находить, анализировать и оценивать информацию из различных источников. Участие в исследовательских проектах помогает обучающимся развить навыки поиска, отбора и систематизации информации, а также научиться представлять результаты своей работы в виде презентаций и научных статей;
- исследовательские проекты часто требуют совместной работы нескольких студентов, что способствует развитию коммуникативных навыков, умения распределять обязанности и решать конфликтные ситуации;

– в процессе исследования обучающиеся вынуждены более глубоко погружаться в изучаемые темы, применять полученные знания на практике и искать новые подходы к решению задач. Это способствует более прочному и осознанному усвоению материала;

– исследования часто требуют междисциплинарного подхода, что позволяет студентам интегрировать знания из различных областей наук. Это формирует более целостное восприятие учебного материала;

– участие в исследовательских проектах позволяет получить опыт работы, аналогичный той, с которой они столкнутся в своей будущей профессии. Они учатся планировать свою работу, соблюдать сроки, анализировать результаты и представлять их своему руководителю.

Таким образом, исследовательская деятельность обучающихся является важным фактором повышения качества физико-математического образования в системе СПО. Она способствует формированию у студентов необходимых компетенций, повышает их мотивацию и интерес к учебе, а также подготавливает к успешной профессиональной деятельности. Важно продолжать развивать и внедрять исследовательские подходы в образовательном процессе, чтобы обеспечить высокое качество подготовки специалистов, способных к самостоятельному решению сложных задач в своих областях.

ПРИМЕНЕНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА С УЧЕТОМ РЕАЛИЙ СЕГОДНЯШНЕГО ВРЕМЕНИ

*С. К. Крыжановский, обучающийся;
руководители:*

*В. О. Горбенко, Н. А. Томина, преподаватели математики и физики
ГОУ СПО «Рыбницкий политехнический техникум»*

Актуальность исследования связана с большим количеством переменных и зависимостей между ними. Описать эти зависимости можно с помощью функций. Понятие «функция» сыграло и поныне играет большую роль в познании реального мира. Знание свойств функций позволяет понять суть происходящих процессов, предсказать ход их развития, управлять ими.

Цель: выявление связей тригонометрических функций с явлениями окружающего мира и практической деятельностью человека.

Задачи:

1. Найти примеры применения тригонометрических функций в окружающем мире.
2. Проанализировать и систематизировать имеющийся материал.

В исследовательской работе рассматривается практическое применение тригонометрических функций в повседневной жизни человека, а именно: гармонические колебания, при которых изменения физических величин со временем происходят по законам синуса или косинуса.

В электричестве тригонометрия используется для анализа переменного тока, который меняет свое направление и величину во времени. Рассмотрим пример, связанный с переменным током. В электрических цепях, работающих на переменном токе, напряжение и ток представлены в виде синусоидальных функций. Например, если напряжение в цепи описывается уравнением

$$U(t) = U_{\max} \cdot \sin(\omega t),$$

где $U_{\max}$ – максимальное значение напряжения,

ω – угловая частота,

t – время,

используем тригонометрические функции для анализа его поведения. В этом контексте важно отметить, что синусоидальная форма напряжения и тока позволяет легко вычислять их амплитуды, частоты и фазы.

Для анализа были взяты три вида ламп: лампа накаливания, энергосберегающая и светодиодная лампа. Просчитывая общую стоимость потребляемой электроэнергии на одну лампу накаливания и светодиодную лампу с расчетом на 1 год при работе 10 часов в сутки учитываем, что, согласно Постановлению Правительства ПМР от 27 мая 2024 года № 254 «Об установлении на 2025 год предельных уровней тарифов на услуги», тарифы на электроэнергию до 1 марта 2025 года до 150 кВт·ч составляет 0,54 руб., от 150 кВт·ч до 300 кВт·ч – 0,72 руб., от 300 кВт·ч и выше – 0,87 руб., а с 1 марта 2025 года – 1,39 руб. без ограничений.

Низкое энергопотребление (лампа накаливания – 0,06 кВт, а светодиодная – 0,009 кВт) и долгий срок службы делают светодиодные лампы самыми экономичными. В это не сразу верится, потому что такие источники света стоят дороже остальных видов (цена лампы накаливания – 6,5 руб., а светодиодной – 25 руб.). Однако сравнительный анализ подтверждает этот вывод.

Вывод. Переход на светодиодные лампы позволит нам тратить на освещение примерно в 3 раз меньше по сравнению с использованием ламп накаливания. Так с учетом старых тарифов на электроэнергию за год на одной светодиодной лампе мы сэкономим 64 руб., а по новым – 172 руб. Это в случае с одной лампочкой, но если мы заменим 10 штук, то выгода будет достигать 640 руб. и 1720 руб. соответственно (рис. 1).

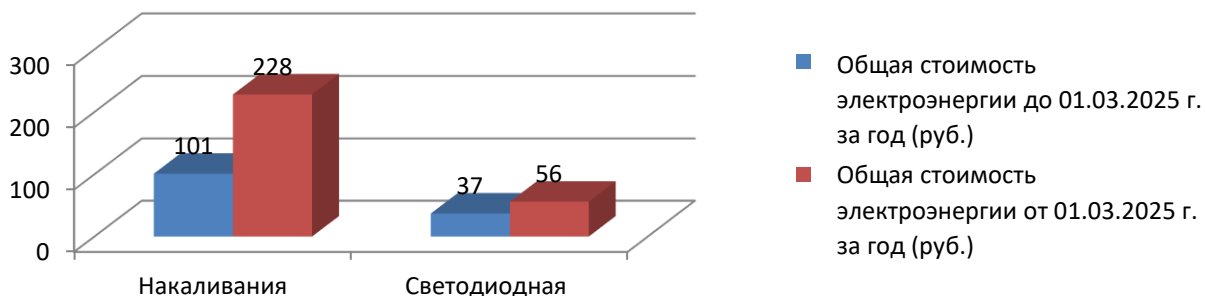


Рис. 1. Диаграмма общей стоимости лампы накаливания и светодиодной лампы

Светодиодные лампы имеют более качественный корпус, чем лампы накаливания, поэтому переход на светодиодные светильники – это шаг вперед в области освещения.

Источники сварочного тока – это основная деталь любого сварочного аппарата, преобразующая напряжение сети в постоянный или переменный ток с заданными параметрами. Для анализа потребляемой мощности и расхода электроэнергии инвертора и трансформатора нужны технические характеристики. Все данные для расчетов взяты из паспортов сварочного инвертора BRIMA ARC-250-1 (220 В) и сварочного трансформатора ТДМ 252У2(220/380 В).

Расчет потребляемой мощности производится по формуле:

$$P_{II} = U_{II} \cdot I_{II} \cdot \cos\varphi,$$

где: P_{II} – потребляемая мощность сварочного инвертора, Вт;

U_{II} – напряжение сети, В;

I_{II} – максимальный входной ток, А;

$\cos\varphi$ – коэффициент мощности.

Производя вычисления, приходим к выводу, что потребление электроэнергии из сети инвертора на 6,1 кВт меньше по сравнению со сварочным трансформатором, в тоже время полезная мощность на 2,5 кВт больше. Что касается периода нагрузки, у инвертора – 80 % (это значит, что из 10 минут 8 минут работает, 2 минуты пауза), а у трансформатора – 40 % (4 минуты работает, 6 минут пауза). Это говорит о том, что, потребляя меньше электроэнергии и дольше работая, сварочный инвертор выполнит больший объем работы за меньшую стоимость электроэнергии.

Подсчитав стоимость электроэнергии за год по старым тарифам (до 1 марта) и по новым (с 1 марта), можно сделать следующие выводы: работая сварочным инвертором по 1 часу в день за год можно сэкономить 1080 руб., но это с учетом старых тарифов на электроэнергию. А по новым тарифам экономия составит 2086,5 руб. в сравнении с работой сварочного трансформатора. С учетом изменения стоимости электроэнергии с 1 марта 2025 года стоимость электроэнергии при работе сварочного инвертора увеличится на 1676 руб. (было – 1127,5 руб., стало – 2803,5 руб.), а сварочного трансформатора – на 2682,5 руб. (было – 2207,5 руб., стало – 4890 руб.), что составляет почти 150 % (рис. 2).

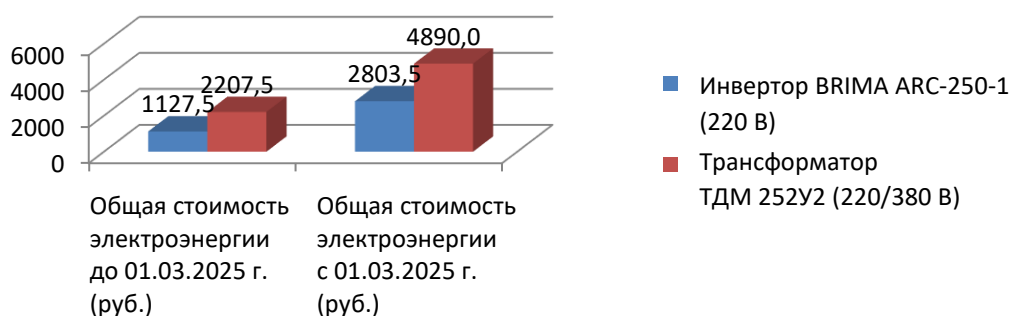


Рис. 2. Диаграмма общей стоимости электроэнергии потребляемой инвертором и трансформатором

В заключение можно сказать, что без тригонометрии было бы сложно представить современное электричество, и ее применение в этой области подчеркивает важность математики в инженерных науках.

Список литературы

1. Постановление Правительства ПМР от 27 мая 2024 года № 254 «Об установлении на 2025 год предельных уровней тарифов на услуги газоснабжения, на услуги в сфере электроэнергетики, на услуги по снабжению тепловой энергией (отопление, подогрев воды, горячее водоснабжение), на услуги водоснабжения и водоотведения (канализация)».
2. Бутырин П. А., Толчеев О. В., Шакирзянов Ф. Н. Электротехника: учебник для начального проф. образования. – М.: ИЦ «Академия», 2012.
3. Виленкин Н. Я. Функции в природе и техники: кн. для внеклассного чтения 9–10 кл. – М.: Просвещение, 2012.
4. Гальперин М. В. Электротехника и электроника: учебник. – М.: Форум; НИЦ «ИНФРА-М», 2013.
5. Потапов М. К. Алгебра, тригонометрия и элементарные функции. – М.: Высшая школа, 2014.
6. Пичурин Л. Ф. О тригонометрии и не только о ней. – М.: Просвещение, 1985.

ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ – ИДЕАЛЬНАЯ МЕРА СОВЕРШЕНСТВА

*Н. Д. Охлоповский, обучающийся;
руководитель*

*В. А. Городецкая, преподаватель математики
ГБОУ СПО «Тираспольский техникум информатики и права»*

Актуальность рассматриваемой проблемы подтверждается тем, что золотое сечение является универсальным математическим соотношением и поэтому применяется в поисках гармонии и совершенства.

Цели: изучение математической сущности золотого сечения, его проявления в природе, искусстве и архитектуре, а также определение его влияния на восприятие красоты человеком.

Задачи:

- изучить историю возникновения понятия «золотое сечение»;
- рассмотреть примеры золотого сечения в природе, архитектуре и искусстве;
- изучить проявление золотого сечения в нашей повседневной жизни.

В ходе проведения работы были изучены теоретические вопросы по истории определения золотого сечения, число Фибоначчи и его связь с золотым сечением, золотое сечение в различных областях науки.

Одним из наиболее интересных проявлений золотого сечения является его наличие в анатомии человека. Известно, что исследования ученых показали, что многие пропорции человеческого тела соответствуют числу 1,618. Для подтверждения этого факта были проведены измерения среди студентов группы, в которых использовались следующие соотношения:

1. Соотношение расстояния от кончиков пальцев до локтя и от запястья до локтя.
2. Соотношение расстояния от уровня плеча до макушки головы и высоты головы.

Результаты измерений представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

ФИ	Расстояние от кончиков пальцев до локтя (см) (1)	Расстояние от запястья до локтя (см) (2)	(1) : (2)
А. А.	47	29	1,621
Б. В.	45	28	1,607
Б. В.	48	30	1,600
Д. Д.	41	25	1,640
И. Т.	44	27	1,629
К. А.	42	26	1,615

Таблица 2

ФИ	Расстояние от уровня плеча до макушки головы (см) (1)	Высота головы (см) (2)	(1) : (2)
А. А.	28	17,5	1,600
Б. В.	26	16	1,625
Б. В.	32	19	1,684
Д. Д.	29	18	1,611
И. Т.	30	18,5	1,623
К. А.	25	15,5	1,613

Еще одним интересным примером проявления золотого сечения является строение зубов: если суммировать ширину двух передних верхних зубов и разделить эту сумму на высоту этих зубов, то, получив при этом число золотого сечения, можно утверждать, что строение этих зубов идеально.

Для подтверждения этого факта были измерены два параметра:

- суммарная ширина двух передних верхних зубов;
- высота передних верхних зубов.

Результаты измерений приведены в табл. 3.

Таблица 3

ФИ	Сумма ширины двух передних верхних зубов (мм) (1)	Высота передних верхних зубов (мм) (2)	(1) : (2)
А. А.	15	9	1,667
Б. В.	17	10	1,700
Б. В.	14	9	1,556
Д. Д.	16	10	1,600
И. Т.	15	10,5	1,619
К. А.	13	8	1,625

Вывод. Отношения действительно близки к значению золотого сечения. Данные измерений показывают, что пропорции человеческого тела действительно соответствуют золотому сечению, что подтверждает его влияние на восприятие красоты и гармонии. Результаты измерений также подтверждают, что золотое сечение присутствует в строении зубов. Это объясняет, почему стоматологи и ортодонты ориентируются на данное соотношение при протезировании и коррекции прикуса.

Рассматривая золотое сечение в программировании, было замечено, что оно играет роль как математического инструмента для оптимизации вычислений, так и эстетического принципа в дизайне пользовательских интерфейсов.

Одним из математических подтверждений золотого сечения является последовательность чисел Фибоначчи. При делении соседних чисел этой последовательности отношение постепенно приближается к 1,618.

Программа для поиска чисел Фибоначчи на PascalABC.NET:

<pre>Program1.pas* •Program2.pas* program Fibonacci; function Fib(n: Integer): Integer; begin if n = 0 then Fib := 0 else if n = 1 then Fib := 1 else Fib := Fib(n - 1) + Fib(n - 2); end; var num: Integer; begin Write('Введите номер числа Фибоначчи: '); ReadLn(num); WriteLn('Число Фибоначчи: ', Fib(num)); end.</pre>	Результат работы программы Окно вывода Введите номер числа Фибоначчи: 25 Число Фибоначчи: 75025
---	---

Вывод. Золотое сечение в программировании помогает оптимизировать вычисления и даже находить новые закономерности в данных и применяется в сложных алгоритмических задачах. Золотое сечение является не только математическим феноменом, но и универсальным законом, помогающим достичь идеального баланса в природе, искусстве и архитектуре. Однако исследования в этой области продолжаются, и дальнейшее изучение золотого сечения может привести к новым открытиям и расширению его применения в науке и искусстве.

Список литературы

1. Волошинов А. В. Математика и искусство. – М.: Просвещение, 2000.
2. Воробьев Н. Н. Числа Фибоначчи. – М.: Наука, 1978.
3. Васютинский Н. А. Золотая пропорция. – М.: Молодая гвардия, 1990.
4. Коробко В. И., Примаков Г. Н. Человек и золотая пропорция. – Ставрополь: Кавказская библиотека, 1991.
5. Шевелёв И. Ш. Принцип пропорции. – М.: Стройиздат, 1986.

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ В ДЕКОРИРОВАНИИ ТОРТОВ

*А. С. Лычак, В. М. Петкогло, обучающиеся;
руководители:*

*И. Н. Донцова, преподаватель математики,
Е. Н. Баранчикова, преподаватель профессионального учебного цикла
ГБОУ СПО «Тюраспольский техникум коммерции»*

В современном кондитерском деле большое внимание уделяется не только вкусовым качествам, но и эстетике представления блюд. Геометрические принципы играют важную роль в создании красивых и аккуратных десертов, особенно в таких аспектах, как нарезка, оформление и покрытие глазурью. Понимание геометрии помогает не только добиться эстетического эффекта, но и оптимизировать расход ингредиентов. Одним из таких ингредиентов является глазурь, количество которой важно точно рассчитывать в зависимости от формы торта, чтобы минимизировать потери и излишки.

Расчет количества глазури, необходимой для покрытия тортов, является **актуальной** задачей для кондитеров и ресторанов, так как неправильные пропорции могут привести к лишним затратам и увеличению себестоимости продукции. Важно учитывать форму и размеры торта, чтобы определить оптимальное количество глазури.

Целью данного исследования является определение зависимости между формой торта и количеством глазури, необходимой для его покрытия.

Задачи исследования:

- провести обзор литературы по теме исследования;
- рассчитать площадь поверхности тортов круглой и прямоугольной формы, учитывая их размеры;
- определить количество глазури, необходимое для покрытия круглых и прямоугольных тортов;
- проанализировать результаты для определения оптимальных форм торта с точки зрения его продажной цены.

Геометрия – это наука о пространственных формах и их свойствах, и ее принципы широко применяются в кулинарии, позволяя не только улучшить эстетическое восприятие пищи, но и повысить функциональность и точность приготовления блюд. Она находит свое применение в различных аспектах кулинарного процесса, начиная от нарезки ингредиентов до оформления готовых блюд.

В кулинарии часто используются такие геометрические формы, как круги, прямоугольники, квадраты, треугольники и эллипсы. Каждая форма имеет свою цель и значение в контексте подачи блюда.

Для исследования был приготовлен бисквит. Приготовление бисквита начинают с подготовки сырья.

Наименование сырья	Количество, г
Мука	300
Крахмал картофельный	74
Сахар	371
Яйца	618
Эссенция	3,7
Выход	1000

Яйца соединяют с сахаром-песком. Яично-сахарную смесь взбивают. Продолжительность взбивания 30–40 мин. Готовность массы определяется по увеличению ее объема в 2,5–3 раза, приобретению светло-кремового оттенка, полному растворению сахара-песка до исчезновения крупинок. Перед окончанием взбивания добавляют муку, смешанную с картофельным крахмалом, эссенцию и перемешивают не более 15 с. Полученное тесто разливают поровну в формы для выпекания разной геометрической конструкции: круглой и прямоугольной, и выпекают. После выпекания и остывания бисквита произведены расчеты.

Масса бисквитных коржей и их высота одинаковы для обеих форм: круглой и прямоугольной:

- масса выпеченных коржей $m = 500$ г;
- высота коржей $h = 4$ см;
- диаметр круглого коржа $d = 18$ см;
- длина прямоугольного коржа $a = 22,5$ см;
- ширина прямоугольного коржа $b = 16,5$ см.

Прямоугольный торт

Общая площадь поверхности:

$$S_{\text{общ.}} = S_{\text{верх.}} + S_{\text{бок.}} = a \cdot b + 2 \cdot (a + b) \cdot h = 22,5 \cdot 16,5 + 2 \cdot (22,5 + 16,5) \cdot 4 = 683,25 \text{ см}^2.$$

Круглый торт

Радиус основания:

$$r = \frac{d}{2} = \frac{18}{2} = 9 \text{ см.}$$

Общая площадь поверхности:

$$S_{\text{общ.}} = S_{\text{верх.}} + S_{\text{бок.}} = \pi \cdot r (r + 2 \cdot h) = 3,14 \cdot 9 \cdot (9 + 2 \cdot 4) = 480,42 \text{ см}^2.$$

Далее готовят шоколадную глазурь из шоколада с добавлением к нему топленого масла. Шоколад подогревают на водяной бане до 45–50°C и при помешивании добавляют подогретое топленое масло (10 % от массы шоколада). Смесь охлаждают до твердого состояния и вновь подогревают до 30°C, то есть темперруют для получения лучшего глянца. Глазурью покрывают две основные поверхности торта: верхнюю и боковую.

Толщина глазури $t = 0,3$ см.

Круглый торт

Количество глазури:

$$V_{\text{глазури}} = S_{\text{общ.}} \cdot t = 480,42 \cdot 0,3 = 144,126 \text{ см}^3.$$

Масса глазури m , учитывая плотность шоколада:

$$\rho = 1315 \text{ кг/м}^3 = 1,315 \text{ г/см}^3;$$

$$m = \rho \cdot V = 1,315 \cdot 144,126 \approx 189,5 \text{ г.}$$

Таким образом, для покрытия круглого торта потребуется 189,5 г глазури.

Прямоугольный торт

Количество глазури:

$$V_{\text{глазури}} = S_{\text{общ.}} \cdot t = 683,25 \cdot 0,3 = 204,975 \text{ см}^3.$$

Таким образом, для покрытия прямоугольного торта потребуется 204,975 см³ глазури.

Масса глазури m , учитывая плотность шоколада:

$$\rho = 1315 \text{ кг/м}^3 = 1,315 \text{ г/см}^3;$$

$$m = \rho \cdot V = 1,315 \cdot 204,975 \approx 269,5 \text{ г.}$$

Для покрытия прямоугольного торта потребуется 269,5 г глазури.

Проведенные расчеты позволяют сделать вывод о том, что расход отделочных полуфабрикатов для приготовления торта прямоугольной формы больше, чем для торта круглой формы, что, в конечном итоге, сказывается на продажной цене торта: торт прямоугольной формы одинаковой массы с круглым тортом и одинаковой высоты коржей будет стоить дороже.

В ходе исследования изучена зависимость между формой торта и количеством глазури, необходимой для его покрытия. Расчеты показали, что прямоугольная форма менее экономична в плане глазури, чем круглая, что может повлиять на себестоимость кондитерских изделий и, в конечном итоге, на продажную цену изделия.

Полученные результаты могут быть полезны:

- в кондитерском производстве;
- в организациях общественного питания;
- в обучении и кулинарных курсах;
- в домашнем кондитерском деле;
- в разработке технологических карт.

Геометрия – важный инструмент в кулинарии. Знание математических принципов позволяет заранее прогнозировать необходимое количество ингредиентов, снижать затраты и оптимизировать технологические процессы в кондитерском производстве. Данное исследование поможет кондитерам и рестораторам более точно рассчитывать расходы на глазурь при производстве тортов различных форм, что повысит экономическую эффективность производства продукции и рентабельность предприятия.

Список литературы

1. Алехин П. Д. Геометрические аспекты оформления десертов. – М.: Гастрономия и искусство, 2019.
2. Голубкова И. А. Кулинарная геометрия: теоретические основы и практические приложения. – М.: Гастрономия, 2022.
3. Кузнецова А. В. Технология приготовления тортов и десертов. – М.: Сфера, 2015.
4. Лях В. К. Математика для кулинаров: основы геометрии и расчетов в кондитерском деле. – Новосибирск: Сибирское издательство, 2020.
5. Малкин А. В. Экономика и технологии кондитерского производства. – М.: Дело и сервис, 2021.
6. Маркелова О. Г. Геометрия и кулинария: как форма влияет на расход продуктов // Кулинария и математика: Вестник науки и производства, 2024. № 4. – С.58–64.
7. Рукин А. В. Кулинарные расчеты: оптимизация расходов на глазурь и другие ингредиенты. – СПб.: Технология и производство, 2020.
8. Чернышёва Т. М. Технология кондитерских изделий. – М.: КолосС, 2016.
9. Шабанов В. П. Основы кондитерского дела: теоретические и практические аспекты. – СПб.: Питер, 2017.

СЛОЖНЫЙ ПРОЦЕНТ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ

*К. Р. Попеня, обучающийся;
руководитель*

*Л. В. Ёлкина, преподаватель математики
Технического колледжа им. Ю. А. Гагарина (ФСПО)*

Актуальность данного исследования обусловлена возрастающей значимостью практического приложения процентных расчетов. Вопросы инфляции, повышение цен, рост стоимости акций, снижение покупательской способности касаются каждого человека в нашем обществе. Планирование семейного бюджета, выгодное вложение денег в банки невозможны без умения производить несложные процентные вычисления.

Цель работы: решение задач на вычисление простых и сложных процентов.

Задачи:

1. Разобрать решение задач на вычисление простых процентов.
2. Разобрать решение задач на вычисление сложных процентов.
3. Выявить алгоритмы, применяемые для решения задач на нахождение сложного процента.

В мире финансов термины простые и сложные проценты часто используются для описания способов начисления дохода на вложенные средства или плату за использование денежных ресурсов. Различие между этими двумя концепциями лежит в основе понимания эффективности инвестиций и сбережений.

Простые проценты – это финансовый расчет, при котором проценты начисляются только на основную сумму долга или депозита. Это означает, что процентный доход не увеличивается со временем, оставаясь неизменным. Например, если вы положили 10 000 рублей под 5 % годовых, то через год ваша сумма увеличится только на 500 рублей, независимо от того, сколько лет деньги будут находиться на счету.

Сложные проценты – это метод расчета, при котором проценты начисляются на начальную сумму вложений плюс на все накопленные ранее проценты. Это ключ к тому, чтобы «деньги работали на вас». Например, при тех же условиях, но с капитализацией процентов каждый год, ваши первоначальные 10 000 рублей превратятся в большую сумму. После первого года – это будет 10 500 рублей, и проценты в следующем году будут начислены уже на эту сумму.

Разница между этими методами начисления процентов может казаться незначительной на короткие периоды, но на длительную перспективу сложные проценты значительно увеличивают потенциал вашего капитала. Приведем пример.

В банк на депозит на 3 года положили 30 000 рублей под 10 % годовых.

1. Найдите, насколько прибыльней был бы вариант, если годовой доход добавлять к счету, на который будут начисляться проценты, чем вариант, когда проценты каждый год забираются клиентом.

2. Какая будет разница через 10 лет?

1. Для первого случая используют формулу для вычисления сложных процентов:

$$B = 30000 \left(1 + \frac{10\%}{100\%}\right)^3 = 30000 \cdot 1,1^3 = 39930,$$

прибыль в этом случае равна: $39930 - 30000 = 9930$.

Во втором случае годовой доход будет равен: $30000 \cdot \frac{10\%}{100\%} = 3000$,

соответственно прибыль за три года будет равна: $3000 \cdot 3 = 9000$,

Первый метод будет выгоднее второго на $9930 - 9000 = 930$ рублей.

2. Для первого случая используют формулу для вычисления сложных процентов:

$$30000 \left(1 + \frac{10\%}{100\%}\right)^{10} = 30000 \cdot 1,1^{10} = 77812,27.$$

Прибыль в этом случае равна:

$$77812,27 - 30000 = 47812,27.$$

Во втором случае годовой доход будет равен:

$$30000 \cdot \frac{10\%}{100\%} = 3000,$$

соответственно прибыль за десять лет будет равна: $3000 \cdot 10 = 30000$.

Первый метод будет выгоднее второго на $47812,27 - 30000 = 17812,27$ рублей.

Таким образом, любому человеку необходимо уметь самому вычислять возможные выплаты по кредиту или хотя бы примерно знать, стоит ли брать такой кредит или ссуду. Проценты помогают в самых разных проявлениях жизни – от управления личными финансами до глобальной экономики. Они позволяют оценивать доходность инвестиций, рассчитывать кредиты и займы, планировать сбережения, определять инфляцию и экономический рост.

Список литературы

1. Ершов Ю. С. Финансовая математика: учебник. – М.: ООО «Бизнес ПРАКТИКА», 2002.
2. Исаева О. Г. Я познаю мир. Экономика: энциклопедия. – М.: Астрель, 2003.
3. Комзолов А. А. Финансово-математические модели: учебник. – М.: изд-во РГУНГ им. И. М. Губкина, 1997.
4. Модели: учеб. пособие. – М.: ФАЗИС, 1998.
5. Процентная ставка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Процентная_ставка
6. Проценты в мире [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://irynaprocent.blogspot.com/p/blog-page_29.html

РОЛЬ МАТЕМАТИКИ В САДОВО-ПАРКОВОМ И ЛАНДШАФТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

*С. Д. Иванова, обучающаяся;
руководители:*

Т. Г. Кырлич, преподаватель математики,

Т. В. Еремеева, преподаватель профдисциплин

ГОУ СПО «Тираспольский аграрно-технический колледж им. М. В. Фрунзе»

Актуальность и значение математики в современном садово-парковом и ландшафтном строительстве обусловлена несколькими ключевыми факторами:

1) современный ландшафтный дизайн стремится к максимальной эффективности использования каждого квадратного метра. Математические расчеты позволяют точно определить площади, объемы и пропорции, что особенно важно в условиях ограниченного пространства;

2) создание гармоничных композиций: математические принципы, такие как золотое сечение и пропорции, используются для создания эстетически привлекательных и гармоничных композиций. Геометрические формы и линии помогают создавать визуальные эффекты, подчеркивать достоинства участка и скрывать недостатки.

Основная **цель** исследования – доказательство математики как неотъемлемой части современного ландшафтного дизайна, обеспечивающей его точность, эффективность и эстетическую привлекательность.

Основные задачи:

1) изучить теоретические основы применения математики в ландшафтном дизайне;

2) рассмотреть конкретные примеры использования математических расчетов при проектировании цветников и парков, расчетах посадочного материала;

3) рассмотреть геометрические аспекты в ландшафтном дизайне.

Применение геометрических форм и пропорций в планировке скверов, бульваров, парков и фонтанных комплексов, а также при создании клумб и цветников играет ключевую роль в ландшафтном дизайне. Эти математические концепции помогают создавать гармоничные, функциональные и эстетически привлекательные пространства. Использование простых геометрических форм, таких как квадраты, прямоугольники, круги и овалы, позволяет создать четкую и организованную планировку.

Идея создания Екатерининского парка принадлежит Президенту ПМР Вадиму Красносельскому. Проект, который сначала многим казался невоплотимым, успешно реализован. В 2018 году в Тирасполе началась разработка генерального плана будущего парка, главным символом которого стал памятник императрице. В целом парк выполнен в стиле барокко с элементами классицизма, присущем екатерининской эпохе. Его общая площадь – более 19 гектаров земли. Проектированием парка занялся главный архитектор Тирасполя Виталий Гончаров. Екатерининский парк в городе Тирасполе был торжественно открыт 1 сентября 2020 года (рис. 1).



Рис. 1. Екатерининский парк

Клумбы и цветники могут иметь различные геометрические формы: от простых (круглые, квадратные) до сложных (многоугольные, криволинейные). Визитная карточка Тираспольского аграрно-технического колледжа им. М. В. Фрунзе – это многослойная круглая клумба-книжка, созданная на территории парка в 1960 году преподавателями и студентами тогда еще Тираспольского плодоовощного совхоза-техникума им. М. В. Фрунзе (рис. 2).



Рис. 2. Многослойная клумба-книжка

Одним из красивейших мест города Тирасполя является Ботанический сад, называемый жителями города по старинке – Дендропарк. Это место, где собраны многочисленные виды растений как нашего края, так и привезенные издалека, но благоприятно прижившиеся в нашем климате. Всего около 3000 видов! Ботанический сад был основан еще в 1959 году по решению ученых научно-исследовательского института земледелия и овощеводства. Площадь парка составляет 40 гектаров. Первоначально он создавался для сохранения и изучения коллекций растений (особенно редких и исчезающих), имеющих научное, лекарственное, экономическое и культурное значение. Розарий занимает центральную часть парка, и здесь около 200 видов роз! Романтические беседки, красивые лавочки и бесконечное количество цветочных клумб различных форм (*рис. 3*).



Рис. 3. Цветочная клумба-солитер

Математические расчеты играют ключевую роль в садово-парковом и ландшафтном строительстве, обеспечивая точность, эффективность и эстетическую гармонию проектов. Приведем пример.

Ландшафтному дизайнеру необходимо разработать проект городского парка, состоящего из нескольких зон: зоны отдыха в форме прямоугольника со сторонами 120 метров и 80 метров; детской игровой площадки в форме круга, диаметр которого 50 метров; зоны для прогулок в форме неправильного многоугольника, который можно разделить на два прямоугольника: первый прямоугольник имеет длину 100 метров и ширину 60 метров, а второй – длину 80 метров и ширину 40 метров; клумбы в форме прямоугольного треугольника с катетами 30 метров и 20 метров. Рассчитать общую площадь парка, которую предстоит озеленить.

1. $S_1 = 120 \cdot 80 = 9600 \text{ (м}^2\text{)}$ – площадь зоны отдыха.

2. $S_2 = \pi \cdot R^2 = \pi \cdot \frac{d}{2} = \pi \cdot \frac{50}{2} = \pi \cdot 25 \approx 3,14 \cdot 25 \text{ м} \cdot 25 \text{ м} \approx 1962,5 \text{ (м}^2\text{)}$ – площадь детской игровой площадки.

3. $S_3 = 100 \cdot 60 + 80 \cdot 40 = 6000 + 3200 = 9200 \text{ (м}^2\text{)}$ – площадь зоны для прогулок.

4. $S_4 = \frac{ab}{2} = \frac{20 \cdot 30}{2} = 300 \text{ (м}^2\text{)}$ – площадь клумбы.

5. $S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = 9600 + 1962,5 + 9200 + 300 = 21062,5 \text{ (м}^2\text{)}$.

Общая площадь парка составляет 21062,5 м².

Математика является не просто теоретической дисциплиной, но и мощным практическим инструментом в руках современного ландшафтного дизайнера. От точного расчета площадей и объемов до оптимизации расположения элементов композиции математические методы обеспечивают точность, эффективность и эстетическую привлекательность создаваемых ландшафтов. Глубокое понимание математических принципов позволяет не только создавать функциональные пространства, но и воплощать в жизнь гармоничные и вдохновляющие ландшафтные решения. Математические расчеты делают возможным оптимизировать планировку, экономить, оптимизировать трудозатраты, повысить качество и сократить время воплощения проектов.

Список литературы

1. Авадьяева А. Л. Русский ландшафтный дизайн. – М.: Олма-Пресс, 2002.
2. Брагина В. И., Белова З. Л., Сидоренко В. М. Вертикальное озеленение зданий и сооружений. – Киев: Будівельник, 1980.
3. Башмаков М. И. Математика: учебник для 11 класса: среднее (полное) общее образование (базовый уровень). – М.: ИЦ «Академия», 2009.
4. Вергунов А. П., Денисов М. Ф., Ожегов С. С. Ландшафтное проектирование. – М.: Высшая школа, 1991.
5. Ландшафтный дизайн. – М.: Агропромиздат, 2000–2003.
6. Пичурин Л. Ф. За страницами учебника алгебры: кн. для учащихся 10–11 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 1990.

ЖИЗНЕННАЯ ЕМКОСТЬ ЛЕГКИХ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ МАТЕМАТИКИ

*А. С. Новак, обучающаяся;
руководители:*

*А. С. Сырбу, преподаватель математики,
О. А. Брусникина, преподаватель общепрофессиональных дисциплин
ГОУ СПО «Приднестровский государственный
медицинский колледж им. Л. А. Тарасевича»*

Единственная красота, которую я знаю, – это здоровье.
(Г. Гейне)

Сегодня весьма распространены различные вирусные инфекции, передающиеся воздушно-капельным путем и оставляющие следы осложнения, поэтому тема о здоровых легких и дыхании как никогда **актуальна**. Легкие – основной орган дыхательной системы. Они занимают большую часть грудной полости. Дыхательная система обеспечивает организм кислородом и освобождает его от углекислого газа. Без кислорода человек погибает в течение 5–7 минут. Показатель жизненной емкости легких является одним из важных показателей правильного дыхания. Он отражает функциональные возможности системы дыхания, так как его уменьшение более чем на 20 % от ожидаемого значения говорит о возможных проблемах со здоровьем.

Цели: измерение жизненной емкости легких юношей в возрасте 16–17 лет и определение степени нормы или патологии жизненной емкости легких.

Задачи:

1. Изучить литературу по теме исследования.
2. Определить жизненную емкость легких (ЖЕЛ) испытуемых экспериментальным и расчетным путями.
3. Сопоставить полученные показатели ЖЕЛ испытуемых с нормой для их возраста и роста.
4. Предложить рекомендации по увеличению объема легких, исходя из полученных результатов.

Изучены теоретические вопросы, такие как дыхание и его процессы, легочные объемы, факторы, влияющие на объем легких.

Для проведения эксперимента исследовали две группы:

I группа – юноши медицинского колледжа 2008, 2009 годов рождения;

II группа – баскетбольная команда СДЮШОР г. Тирасполя (юноши 2008, 2009 годов рождения).

На первом этапе проводилось измерение объема легких с помощью воздушного шара. Для получения большей точности измерений желательно использовать такой воздушный шар, который, будучи надутым, имеет форму, близкую к сфере.

В эксперименте участвовали 12 юношей медицинского колледжа в возрасте 16–17 лет и 12 юношей – баскетболистов этого же возраста и роста. Все по очереди выполняли процедуру первой части эксперимента – надувания воздушного шарика. Каждый испытуемый, стоя после непродолжительного спокойного дыхания, вдыхал так глубоко, как только мог, и затем делал глубокий, насколько это возможно, выдох в воздушный шар. Сразу же закрутив отверстие воздушного шара, кладет его на плоскую поверхность, например, стол, а экспериментатор с помощью линейки измерял диаметр шара, как это показано на рис. 1.

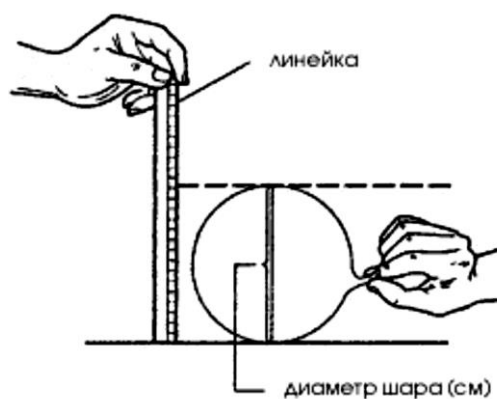


Рис. 1.

Процедура повторялась еще два раза (перед началом каждой пробы воздушный шар необходимо полностью сдувать) с паузами по 15 секунд, и находили среднее значение. Затем по формуле нахождения объема шара находили действительную жизненную емкость легких для каждого испытуемого:

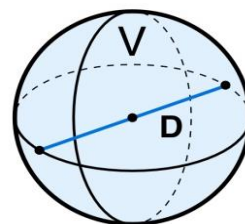
$$V = \frac{4}{3} \pi \cdot R^3; \quad V = \frac{\pi}{6} D^3,$$

где: D – диаметр шара,

R – радиус шара,

V – объем шара,

$\pi = 3,14$.



Полученные данные занесли в табл. 1.

Таблица 1

№ п/п	ФИ	Проба 1 (см)	Проба 2 (см)	Проба 3 (см)	Среднее значение диаметра (см)	ЖЕЛ экспериментальная (объем в мл)	Вид спорта
I группа (студенты)							
1	К. В.	21	23	24	22,67	6094,55	Бокс
2	К. Д.	22	24	24	23,33	6648,27	Бокс
3	М. Е.	17	18	18	17,67	2885,64	Бокс
4	Ф. М.	22	24	23	23,00	6367,40	Футбол
5	Б. А.	21	22	23	22,00	5572,45	Футбол
6	Т. А.	18	19	20	19,00	3589,54	Футбол
7	П. Е.	18	17	18	17,67	2885,64	Футбол
8	Б. И.	20	20	21	20,33	4399,51	Футбол
9	О. В.	19	18	18	18,33	3224,80	Футбол
10	М. Р.	20	20	19	19,67	3980,80	Кроссфит
11	М. С.	16	19	19	18,00	3052,08	Кроссфит
12	П. И.	17	17	19	17,67	2885,64	Кроссфит
II группа (спортсмены)							
1	А. Д.	23	22	24	23,00	6367,40	
2	А. Д.	22	24	25	23,67	6937,29	
3	В. И.	21	21	23	21,67	5322,98	
4	В. М.	20	24	23	22,33	5829,60	
5	Г. А.	21	22	23	22,00	5572,45	
6	Г. А.	21	24	23	22,67	6094,55	
7	Д. Д.	22	23	24	23,00	6367,40	
8	Ж. Д.	22	21	23	22,00	5572,45	
9	М. Г.	22	23	23	22,67	6094,55	
10	П. И.	22	24	23	23,00	6367,40	
11	С. Д.	24	24	25	24,33	7540,21	
12	Т. Д.	21	22	25	22,67	6094,55	

На втором этапе проекта провели измерение роста у всех испытуемых. Каждый испытуемый по очереди встает спиной к вертикальной стойке ростомера так, чтобы касаться пятками, ягодицами и спиной. Голову держит в положении глазнично-ушной горизонтали, волосы на голове обязательно раздвинуты. Экспериментатор снимал показания в см, которые зафиксировали в табл. 2 (колонка «Рост»).

Таблица 2

№ п/п	ФИ	Возраст (лет)	Рост (м)	ЖЕЛ расчетная (мл)
I группа (студенты)				
1	К. В.	17	1,82	5350
2	К. Д.	17	1,83	5450
3	М. Е.	16	1,87	5850
4	Ф. М.	16	1,88	5950
5	Б. А.	17	1,93	6450
6	Т. А.	17	1,87	5850
7	П. Е.	17	1,79	5050
8	Б. И.	16	1,86	5750
9	О. В.	17	1,89	6050
10	М. Р.	16	1,7	4150
11	М. С.	16	1,84	5550
12	П. И.	17	1,88	5950
II группа (спортсмены)				
1	А. Д.	16	1,95	6650
2	А. Д.	16	1,94	6550
3	В. И.	16	1,92	6350
4	В. М.	16	1,82	5350
5	Г. А.	17	1,93	6450
6	Г. А.	17	1,86	5750
7	Д. Д.	17	1,9	6150
8	Ж. Д.	16	1,86	5750
9	М. Г.	17	1,76	4750
10	П. И.	16	1,83	5450
11	С. Д.	16	2	7150
12	Т. Д.	16	1,84	5550

На третьем этапе провели расчетную методику определения ЖЕЛ. Данный этап включает сравнение полученных экспериментальных данных со средними нормативными расчетными данными для возраста и роста.

По расчетным формулам, указанным в методике по Н. Н. Канаеву, проведения исследований для определения среднего значения ЖЕЛ выполним вычисление для каждого испытуемого (с учетом пола и роста). Значение роста в формулах выражены в метрах.

Для мальчиков от 4 до 17 лет при росте свыше 1,65 м

$$\text{ЖЕЛ (мл)} = 10000 (\text{см}^3/\text{м}) \cdot \text{рост (м)} - 12850 (\text{см}^3).$$

Полученные данные зафиксировали в табл. 2 (колонка «ЖЕЛ расчетная»).

Сравнили результаты, полученные с помощью расчетных формул, с результатами, полученными при практических измерениях в табл. 4, и определили по табл. 3 степень нормы и патологии показателей ЖЕЛ по Л. Л. Шику и Н. Н. Канаеву значения показателей в процентах к должным величинам и записали в колонку «Показатель» в табл. 4.

Таблица 3

Показатель	Норма	Условная норма	Умеренные	Значительные	Резкие
ЖЕЛ	Более 90	85–90	70–84	50–69	Менее 50

Таблица 4

№ п/п	ФИ	Рост (м)	ЖЕЛ расчетная (мл)	ЖЕЛ экспериментальная (объем в мл)	ЖЕЛ (%)	Показатель
I группа (студенты)						
1	К. В.	1,82	5350	6094	113,9065	Норма
2	К. Д.	1,83	5450	6648	121,9817	Норма
3	М. Е.	1,87	5850	2885	49,31624	Резкая
4	Ф. М.	1,88	5950	6367	107,0084	Норма
5	Б. А.	1,93	6450	5572	86,3876	Условная норма
6	Т. А.	1,87	5850	3589	61,35043	Значительная
7	П. Е.	1,79	5050	2885	57,12871	Значительная
8	Б. И.	1,86	5750	4399	76,50435	Умеренная
9	О. В.	1,89	6050	3224	53,28926	Значительная
10	М. Р.	1,7	4150	3980	95,90361	Норма
11	М. С.	1,84	5550	3052	54,99099	Значительная
12	П. И.	1,88	5950	2886	48,5042	Резкая
II группа (спортсмены)						
1	А. Д.	1,95	6650	6367	95,74436	Норма
2	А. Д.	1,94	6550	6937	105,9084	Норма
3	В. И.	1,92	6350	5323	83,82677	Умеренная
4	В. М.	1,82	5350	5830	108,972	Норма
5	Г. А.	1,93	6450	5572	86,3876	Условная норма
6	Г. А.	1,86	5750	6095	106	Норма
7	Д. Д.	1,9	6150	6367	103,5285	Норма
8	Ж. Д.	1,86	5750	5572	96,90435	Норма
9	М. Г.	1,76	4750	6094	128,2947	Норма
10	П. И.	1,83	5450	6367	116,8257	Норма
11	С. Д.	2	7150	7540	105,4545	Норма
12	Т. Д.	1,84	5550	6094	109,8018	Норма

На заключительном этапе сравнили полученные результаты. Из полученных данных студентов медицинского колледжа можно отметить, что самый высокий (1,93 м) среди испытуемых I экспериментальной группы – Б. А., а по объему легких – только на пятом месте и показатель ЖЕЛ – условная норма. У первых четырех ребят не самый высокий рост, но они занимаются систематически спортом, очень хороший показатель ЖЕЛ (выше 95 %), что является абсолютной нормой. Анализируя результаты юношей-спортсменов можно отметить, что самый высокий показатель ЖЕЛ (128 %) у самого низкого спортсмена, и только у одного из них умеренный показатель ЖЕЛ.

Вывод. Объем легких не зависит от роста человека, а во многом зависит от систематических занятий спортом. Человек, который занимается спортом, пропускает через легкие во много раз больше воздуха, чем человек, который не занимается спортом. Можно сказать, что занятие спортом улучшает работу легких.

Большая распространенность бронхолегочных заболеваний, их рост в последние десятилетия делают необходимым более широкое внедрение методов исследования дыхательной системы. Одним из методов исследования дыхательной системы является спирометрия, где основным определяемым параметром является жизненная емкость легких (ЖЕЛ). Но сам прибор спирометр очень дорогой, поэтому исследование нужно проводить в медицинских учреждениях. Оценить же жизненную емкость легких можно в домашних условиях для профилактики и предупреждения заболеваний дыхательных путей вышеописанным способом. А если следовать предложенным рекомендациям, то можно улучшать объем легких и держать свое здоровье под контролем.

Список литературы

1. Математика для медицинских колледжей: учеб. пособие / М. Г. Гилярова. – М.: Феникс, 2021.
2. Сколько воздуха нужно человеку для комфорта? / Е. О. Шилькрот, Ю. Д. Губернский // АВОК, 2008. № 4.
3. Сапин М. Р. Анатомия и физиология: учебник для медицинских училищ и колледжей. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.
4. Федюкович Н. И. Анатомия и физиология человека: учебник для медицинских училищ. – Ростов н/Д.: Феникс, 2016.

ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ: ШАГ В БУДУЩЕЕ

*И. В. Парфентьев, обучающийся;
руководитель*

*О. А. Бровко, преподаватель физики
ГОО СПО «Тираспольский техникум информатики и права»*

Актуальность данного исследования обусловлена резким ухудшением экологической ситуации в мире, а также истощением природных ресурсов, используемых для производства топлива для традиционных автомобилей. В условиях глобальных вызовов, таких как изменение климата и загрязнение окружающей среды, необходимость в разработке экологически чистых транспортных средств, использующих альтернативные источники энергии, становится все более актуальной. Тут на помощь приходят электромобили, которые олицетворяют собой новое направление в автомобильной промышленности, направленное на снижение негативного воздействия на природу и внедрение устойчивых технологий в повседневную жизнь. Электромобиль – это автомобиль, приводимый в движение одним или несколькими электродвигателями с источниками электроэнергии в виде аккумуляторных батарей.

Цели: изучение истории создания электромобиля, исследование его значения и места в жизни людей.

Задачи:

- 1) рассмотреть достоинства и недостатки электромобиля;
- 2) провести сравнительный анализ характеристик автомобилей и электромобилей;
- 3) провести анкетирование.

Представим некоторые характеристики изучаемого объекта. К достоинствам электромобиля относят минимальное выбрасывание вредных веществ в атмосферу, выделение значительно меньшего количества ядовитых веществ при зарядке и разрядке аккумуляторов по сравнению с автомобилями с ДВС; меньше регулируемых механических частей; практически бесшумная работа; экономичность электропитания. Однако существуют и недостатки, например: тяжелые и громоздкие аккумуляторы занимают много места; малая энергоемкость батарей ограничивает дальность поездки на одном заряде; в случае аварии существует риск замыкания силовой проводки, что может привести к возгоранию или даже взрыву аккумуляторов.

Проведен анализ характеристик автомобилей с ДВС и электромобилей. Были взяты обычный легковой автомобиль и электромобиль нескольких известных фирм.

Результаты сравнения электромобиля с автомобилем представлены в табл. 1.

Таблица 1

Линии сравнения	Электромобиль Ford Mustang Mach-E	Автомобиль Ford Mustang	Электромобиль Toyota bZ4X	Автомобиль Toyota Corolla
Мощность	480 л.с.	480 л.с.	Около 160 л.с.	169 л.с.
Запас хода на одном полном заряде	До 490 км	От 400 до 600 км	от 400 до 500 км	От 400 до 600 км
Время разгона 0–100 км/ч	Около 3,5 с	Около 4,2 с	Около 7,5 с	Около 8 с
Расход топлива на 100 км	16 кВт·ч	12 л бензина	16,9 кВт·ч	7 л бензина
Затраты на проезд (100 км пути)	16 кВт·ч · 1,39 руб. = 22,24 руб.	12 л · 21 руб. = 252 руб.	16,9 кВт·ч · 1,39 руб. = 23,49 руб.	7 л · 21 руб. = 147 руб.

В ходе своего исследования проводилось анкетирование. В анкетировании участвовали студенты группы в количестве 19 человек.

Целью анкетирования было узнать у своих одногруппников, лучше ли электрический автомобиль бензинового или хуже.

Результаты анкетирования представлены в табл. 2.

Таблица 2

	Какой автомобиль более экономичнее?	Какой автомобиль более экологичнее?	Какой автомобиль обладает рядом технических преимуществ?	Какой автомобиль выбрал бы ты?
Бензиновый	4 чел. (21 %)	4 чел. (21 %)	6 чел. (32 %)	7 чел. (37 %)
Электромобиль	15 чел. (79 %)	15 чел. (79 %)	13 чел. (68 %)	12 чел. (63 %)

Основываясь на проведенных исследованиях, можно заключить, что для большинства молодежи важно, чтобы автомобиль будущего был оснащен экологически чистым топливом, был экономически эффективным и имел высокие технические характеристики.

Вывод. Электромобиль полностью соответствует потребностям человека и сохранению экологически чистой окружающей среды. Вредные выбросы, связанные со всем сроком службы электромобиля, обычно ниже, чем у среднестатистического транспортного средства на базе ДВС. Поэтому переход на электромобили лучше, чем использование бензинового двигателя.

В будущем мы можем ожидать более широкое распространение электромобилей, но традиционные автомобили с ДВС по-прежнему будут играть значительную роль на рынке.

Список литературы

1. Карамян О. Ю., Чебанов К. А., Соловьева Ж. А. Электромобиль и перспективы его развития // Фундаментальные исследования, 2015. № 12. – С.693–696.
2. Конструирование и расчет автомобилей и тракторов. Электромобили: учеб. пособие / Н. Н. Демидов, А. А. Красильников, А. Д. Элизов; М-во образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский политехнический ун-т Петра Великого. – СПб.: Изд-во Политехнического ун-та, 2016.
3. Электромобили и автомобили с комбинированной энергоустановкой. Расчет скоростных характеристик: учеб. пособие / В. Е. Ютт, В. И. Строганов. – М.: МАДИ, 2016.
4. Цены на бензин ПМР. –
https://www.sheriff.md/activities/nefteprodukty/ceny_po_regionam/
5. Цены на электроэнергию. – <https://www.eres.md/abon/fizlico/tarif2025.html>

УДОБНАЯ ОБУВЬ – ЭТО ВАЖНО

*С. П. Стоянова, обучающаяся;
руководитель*

*А. С. Николаева, преподаватель физики и математики
ГБОУ СПО «Приднестровский государственный
медицинский колледж им. Л. А. Тарасевича»*

Выбранная тема является актуальной, так как современная молодежь не умеет выбирать правильную обувь и ходить в ней. Принимая решение о выборе обуви, молодежь руководствуется только модой и красотой, забывая о том, что скелет человека формируется к 20 годам. Неправильно выбранная обувь деформирует стопы и ведет к серьезным хроническим заболеваниям всего организма. Сегодня огромное количество людей страдают от болей в ногах, но не знают, с чем они связаны. Болезни нижних конечностей занимают значительное место среди различных патологий. Причины болезней ног могут быть вызваны не только внутренними, но и внешними факторами. Здоровые ноги не должны быть мечтой. Нижние конечности – это важная часть нашего тела. Кроме двигательной и опорной функций, ноги выполняют еще и функцию кровообращения, так как мышцы ног обеспечивают центральный кровоток. В организме человека все неразрывно связано, даже наши ноги и сердце. Это является причиной приложить максимальное усилие к тому, чтобы наши ноги всегда были полны сил и здоровы.

Целью работы является изучение влияния обуви на здоровье человека с точки зрения физики.

Задачи работы:

- изучить литературу об истории появления и развития обуви;
- ознакомиться с особенностями строения и физиологии стопы человека;
- провести анкетирование с целью узнать мнения одноклассников о каблуках;
- провести анализ полученных данных;
- выяснить, почему так сложно ходить на высоких каблуках;
- установить зависимость давления на стопу от наличия каблука;
- определить идеальную высоту каблука и провести исследования по этим вопросам.

В теоретической части рассматриваются элементы истории развития обуви и каблука, особенности строения и физиологии стопы человека, динамика и статика стопы, находящейся на каблуках и на горизонтальной поверхности. В практической части представлены результаты анкетирования студентов, результаты исследований зависимости давления на стопу

от наличия каблука, а также результаты определения идеальной высоты каблука для студенток группы УГ–17 с учетом индивидуальных параметров. Разработаны рекомендации по правильному выбору обуви.

Проведено исследование зависимости давления на стопу от наличия каблука. Были выполнены расчеты оказываемого давления на стопу при трех различных высотах каблука (2 см, 5 см и 11 см). Для подсчета площади поверхности использовалась формула «Пика».

Таблица 1

Обобщение вычислений

Испытуемый	Широкий каблук (высота 2 см)		Толстый каблук (высота 5 см)		Шпилька (высота 11 см)	
	p_1 , Па	p_2 , Па	p_1 , Па	p_2 , Па	p_1 , Па	p_2 , Па
Женщина. Масса – 72 кг. Размер ноги – 37	50763	25382	62442	31221	107725	53863

Расчеты показали, что чем больше площадь опоры, тем меньше давление, производимое одной и той же силой на эту опору. Давление, оказываемое на ногу в обуви на шпильке высотой 11 см, вдвое превышает давление, оказываемое на ногу в обуви на небольшом каблуке высотой 2 см, что сравнимо с давлением, оказываемым на почву гусеничным трактором. Вот и представьте, что произойдет, если женщина весом 72 кг случайно наступит на чью-то ногу в туфлях на каблуках или шпильках.

Изучив различные источники информации и узнав, что все кости человека имеют пропорции «золотого сечения», были произведены вычисления идеальной и наиболее эстетически гармоничной высоты каблука для студенток группы УГ–17 в соответствии с теорией пропорциональности, а также рассчитана самая физиологичная высота каблука с точки зрения ортопедии.

Таблица 2

Определение идеальной высоты каблука с учетом индивидуальных параметров

№ п/п	Фамилия, имя испытуемого	L , см	d , см	l , см	H , см	h , см
1	Г. А.	160	95	24	0,74	3
2	Д. А.	160	99	25,5	0,06	4
3	Д. А.	157	93	24	0,78	3
4	Д. Т.	167	107	26	–0,49	4
5	Д. Е.	176	112	26	–0,39	4
6	З. Ю.	160	92	23	1,29	3

№ п/п	Фамилия, имя испытуемого	L, см	d, см	l, см	H, см	h, см
7	К. Д.	160	90	24	1,68	3
8	К. А.	170	91	26	2,58	4
9	К. А.	163	98	26	0,53	4
10	О. В.	167	103	25,5	0,11	4
11	О. Е.	162	97	24,5	0,60	4
12	П. В.	164	104	24	–0,33	3
13	Р. В.	170	91	24,5	2,58	4
14	С. В.	157	75	23	4,83	3
15	С. Ю.	155	97	23	–0,12	3
16	С. О.	173	85	26	4,25	4
17	С. С.	161	104	23	–0,62	3
18	Т. Ю.	170	108	26	–0,36	4
19	Ф. А.	156	92	24	0,86	3
20	Ф. Т.	162	105	24,5	–0,37	4
21	Ч. А.	163	92	23	1,62	3
22	Ч. А.	162	97	24	0,60	3
23	Ш. В.	156	98	24,5	–0,18	4

В результате исследования пришли к выводу, что высокие каблуки вредны для здоровья, так как деформируют ноги. Вред высоких каблуков с физической точки зрения объясняется чрезмерной нагрузкой на передний отдел стопы, потерей рессорной функции стопы, неправильным распределением веса, изменением положения центра тяжести.

Список литературы

1. Кэрлайн Кокс. История обуви в деталях. С античных времен до наших дней. – М.: Эксмо, 2013.
2. Мортон К. Как ходить на высоких каблуках. – М.: Эксмо, 2014.
3. Перышкин А. В. Физика. 7 кл.: учебник. – М.: Дрофа, 2014.
4. Тимерлин Генрих Е. Золотое сечение: пер. с нем. / под ред. М. Г. Фихтенгольца. – М.: Книжный дом «Либроком», 2009.
5. Швырев А. А. Анатомия и физиология человека с основами общей патологии / под общ. ред. Р. Ф. Морозовой. – Ростов н/Д.: Феникс, 2012.

ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ: ЗАГАДКИ И ТЕОРИИ

*В. А. Бурлака, обучающийся;
руководитель*

*Н. М. Григорьева, преподаватель физики
ГОУ СПО «Слободзейский политехнический техникум»*

Актуальность работы заключается в том, чтобы повысить интерес общественности к исследованию черных дыр как к направлению современной науки. Во Вселенной множество таинственных и плохо изученных явлений, таких как квазары, нейтронные звезды, темная энергия и темная материя. Однако одним из наиболее интригующих объектов являются черные дыры. Черные дыры могут быть названы самой удивительной концепцией, разработанной человеческим разумом. Они не являются ни физическими объектами, ни излучением, а скорее представляют собой концентрации гравитационных сил. Исследование природы черных дыр значительно расширяет наше понимание основных свойств пространства и времени. Комплексные характеристики структуры физического вакуума лучше всего проявляются вблизи черных дыр, где происходят квантовые эффекты. Внутри черной дыры (в области сингулярности) происходят еще более интенсивные квантовые процессы. Можно утверждать, что черные дыры открывают новый, обширный фронт для познания физического мира.

Цель: исследование природы черных дыр, механизмов их формирования и эволюции, а также рассмотрение различных типов черных дыр, их взаимодействие и термодинамику.

Задачи:

1. Изучить и проанализировать научные источники по теме космоса и черных дыр.
2. Просмотреть документальные фильмы о черных дырах.
3. Исследовать внутреннее строение черной дыры и особенности ее образования.
4. Ознакомиться с терминами, такими как горизонт событий, сингулярность, аккреция.

Изучены следующие теоретические вопросы: понятие «черная дыра», «Черная звезда» Мичелла, механические свойства мембраны черной дыры, виды черных дыр, термодинамика черных дыр, слияние черных дыр, внутри черной дыры.

Рассмотрены классические решения уравнений для черных дыр. Самые известные из них – уравнения Эйнштейна, Керра, Шварцшильда, Райсснера-Нордстрёма, Керра-Ньюмена. Уравнения Эйнштейна – это ключ к пониманию

черных дыр. Классификация решений уравнений Эйнштейна – это не просто математическая задача. Она позволяет глубже понять фундаментальные свойства пространства – времени и гравитации в экстремальных условиях.

Изучение внутренней структуры черных дыр открывает дверь к расширению нашего понимания природы гравитации и структуры пространства-времени. Каждое новое открытие лишь добавляет вопросов и возможностей для будущих исследований, продолжая интриговать ученых и любителей астрономии по всему миру. Открытие новых горизонтов в этих изучениях может в конечном счете изменить наши представления о Вселенной и ее самых загадочных феноменах.

Вывод. Черные дыры – совершенно исключительные объекты, не похожие ни на что известное до сих пор. Это не тела в обычном смысле слова и не излучение. Это дыры в пространстве-времени, возникающие из-за очень сильного искривления пространства и изменения характера течения времени в стремительно возрастающем гравитационном поле. Несмотря на весь прогресс, достигнутый в их изучении, природа пространства и времени черных дыр в большой мере остается загадочной. Некоторые аспекты этой проблемы все еще выглядят как научные забавы, интересные только для специалистов. Изучение черных дыр продолжается...

Список литературы

1. Новиков И. Д., Фролов В. П. Физика черных дыр. – М.: Наука, 1986.
2. Новиков И. Д., Фролов В. П. Черные дыры во Вселенной // Успехи физических наук, 2001. Том 171, № 3.
3. Черепашук А. М. Черные дыры во Вселенной // Наука сегодня, 2005. № 2.
4. www.dark-universe.ru
5. <https://yandex.ru/video/preview/17445341488350962724>

ВЛИЯНИЕ НАУШНИКОВ НА СЛУХ ЧЕЛОВЕКА

*Е. И. Ганенко, обучающийся;
руководитель*

*Н. М. Григорьева, преподаватель физики
ГОУ СПО «Слободзейский политехнический техникум»*

Актуальность работы заключается в том, чтобы повысить осведомленность о потенциальных рисках, связанных с использованием наушников, и разработать рекомендации по безопасному прослушиванию музыки. Наушники – это устройства, которые преобразуют электрический сигнал в звуковые волны, которые мы можем слышать. Этот процесс основан на физических принципах, таких как электромагнетизм и акустика.

Электромагнетизм – это явление, при котором электрический ток создает магнитное поле. В наушниках используется электромагнит, который состоит из катушки провода, намотанной на магнит. Когда электрический ток проходит через катушку, он создает магнитное поле, которое взаимодействует с постоянным магнитом в наушниках. Это взаимодействие создает силу, которая заставляет диффузор наушников колебаться, создавая звуковые волны. Акустика – это наука о звуке. Звук – это волна, которая распространяется в воздухе или других средах. Когда диффузор наушников колеблется, он создает звуковые волны, которые распространяются в воздух и достигают наших ушей. Наши уши преобразуют звуковые волны в электрические сигналы, которые мозг интерпретирует как звук.

Проблема воздействия наушников на слух особенно актуальна среди молодежи, которая часто использует их на высокой громкости и в течение длительного времени. По данным Всемирной организации здравоохранения, более миллиарда молодых людей во всем мире подвергаются риску потери слуха из-за небезопасного прослушивания музыки.

Цели: изучение влияния наушников на слух человека, а также выявление факторов, которые способствуют возникновению проблем со слухом.

Задачи:

1. Проанализировать научную литературу по проблеме исследования.
2. Выяснить влияние наушников на здоровье человека.
3. Проанализировать физические характеристики различных типов наушников.
4. Предложить рекомендации по их использованию.

Изучены теоретические вопросы, такие как история создания наушников, классификация наушников, технические характеристики наушников, исследования влияния наушников на слух человека.

Для решения поставленных задач по выяснению, как влияют наушники на студентов и как часто они используют наушники, провели анкетирование среди студентов I курса группы ЗЧС – 2411 специальности 20.02.02 «Защита в чрезвычайных ситуациях» ГОУ СПО «Слободзейский политехнический техникум» в возрасте от 15 до 17 лет.

Результаты, полученного анкетирования

1. Пользуетесь ли вы наушниками?

а) да (90 %); б) нет (10 %).

2. Как часто вы используете наушники в своей жизни?

а) ежедневно (87 %); б) еженедельно (10 %); в) ежемесячно (3 %).

3. Сколько времени, в среднем, в день вы проводите в наушниках?

*а) менее часа (1 человек – 3 %); в) 2 часа (6 человек – 20 %);
б) 1 час (4 человека – 13 %); г) более 3 часов (19 человек – 64 %).*

4. Какие ощущения у вас возникают после того, как вы снимаете наушники?

*а) нервные ощущения: удовольствие, успокоение (17 %);
б) боль и шум в ушах (10 %);
в) головная боль (3 %);
г) ничего (70 %).*

5. Как вы думаете, наушники приносят вред?

а) да (40 %); б) нет (50 %); в) затрудняюсь ответить (10 %).

Среди 30 человек наушники оказались у 27 человек, что составляет 90 %, то есть наушники стали неотъемлемой частью повседневной жизни студентов техникума.

Вывод. 90 % опрошиваемых при регулярном использовании наушников к 35 годам могут ощутить снижение слуха.

Результаты исследования:

1. Длительное прослушивание музыки в наушниках на большой громкости может привести к повреждению слуховых клеток и ухудшению слуха.

2. Наушники могут способствовать развитию таких проблем, как шум в ушах, головокружение и даже временная потеря слуха.

3. Некоторые виды наушников, например, вставные, могут способствовать образованию серных пробок и развитию инфекций в ушах.

4. Наушники могут быть удобным и полезным инструментом, но важно использовать их правильно и соблюдать меры предосторожности, чтобы не навредить своему слуху.

Рекомендации:

1. Обязательно необходимо соблюдать гигиену ушей – это регулярная их чистка, желательно во время принятия душа.

2. Также не стоит забывать о чистке самих наушников, особенно беруши. Это нужно совмещать и делать вместе с чисткой самих ушей. Так как если выполнить только одно из вышеперечисленных действий, то в скором времени бактерии вернуться и будут размножаться в ушных каналах, что приведет к неприятному запаху и к не самым лучшим ощущениям в ушах.

3. Не превышать норму звука и не носить наушники слишком большое количество времени за день.

4. Делайте перерывы каждые 30–45 минут.

5. Регулярно проверяйте слух у врача-отоларинголога.

6. Обратитесь к врачу, если у вас появились нарушения слуха: ощущение заложенности, звон в ушах, снижение слуха.

Список литературы

1. Алдошина И. А. Громкоговорители // Звукорежиссер, 2002. № 2.
2. Вуджат Дж. Настольная книга по громкоговорителям и наушникам. – Изд-во Hearnnet, 1988.
3. Енохович А. С. Справочник по физике и технике: пособие для учащихся. – М.: Просвещение, 1976.
4. <https://audiale.ru/o-slukhe/stati/kak-naushniki-vliayut-na-slukh/>
5. <https://www.samsung.com/ru/explore/wellbeing/how-headphones-affect-hearing/>

ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ И ЕГО КОЭФФИЦИЕНТ ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ

*Д. П. Тесёлкин, обучающийся;
руководитель*

*П. В. Холошной, преподаватель физики и профессионального цикла
ГОУ СПО «Промышленно-строительный техникум»*

Актуальность темы. В XXI веке изучение автомобиля приобретает особую актуальность в связи с самым распространенным видом транспорта, который работает на двигателе внутреннего сгорания (далее – ДВС). Современные двигатели внутреннего сгорания легко работают в заявленный производителем период. Они независимы от магистральных линий подачи горючего или энергии, что важно, например, для автономных генераторов.

Цели работы: изучение работы двигателя внутреннего сгорания, выявление его преимуществ и недостатков.

Задачи:

1. Изучить принцип работы двигателя.
2. Выявить преимущества и недостатки ДВС.
3. Выявить факторы, влияющие на коэффициент полезного действия (далее – КПД) ДВС.
4. Провести сравнительный анализ КПД для различных типов ДВС.
5. Выявить преимущества и недостатки ДВС.

Двигатель внутреннего сгорания – один из самых популярных видов моторов. Это поршневой тепловой двигатель, в котором происходят процессы сгорания топлива, выделение теплоты и превращение ее в механическую работу непосредственно в цилиндре двигателя, однако не все это преобразование происходит эффективно. Коэффициент полезного действия является важным показателем, который характеризует эффективность работы двигателя. В данной работе проведен сравнительный анализ КПД различных типов ДВС, таких как бензиновые, дизельные и газовые двигатели.

Коэффициент полезного действия, который характеризует эффективность системы в процессе передачи и приема энергии, в двигателях никогда не достигает 100 %, КПД самого обычного двигателя внутреннего сгорания меньше 30–40 %. При изучении графиков мощностей можно заметить, что показатели ДВС достаточно близки друг к другу. График крутящих моментов дает возможность увидеть преимущество дизельного двигателя – способность развивать высокий крутящий момент с начала движения. Это достоинство дает возможность сэкономить на сложных механизмах трансмиссии. Дизельные двигатели, как правило, имеют наивысший КПД среди трех типов, что делает их более экономичными в плане расхода топлива.

Главным элементом является поршень. Внутри поршня расположен палец, на котором закрепляется верхняя часть шатуна. В надпоршневом пространстве расположены впускной и выпускной клапаны, а также свеча зажигания. В настоящее время двигатели внутреннего сгорания используются повсеместно. Если бы не было двигателя внутреннего сгорания, то некоторые из отраслей человеческой деятельности также не существовали бы.

В ходе изучения литературы остановились на трех видах двигателей: бензиновом, дизельном и газовом, так как они широко представлены в легковом секторе автомобилестроения. Именно между ними ведется борьба за существование в мире автомобилей. Значит, исследование взяло правильное направление.

Определены динамические и экономические показатели трех типов двигателей. К динамическим характеристикам относятся: мощность двигателя, определяющая способность автомобиля поддерживать постоянную скорость, и крутящий момент, отвечающий за способность разгоняться. Стоимость эксплуатации дает возможность сравнить экономичность двигателей.

Вывод. Сравнительный анализ характеристик автомобильных двигателей показал, что динамические характеристики ДВС достаточно близки, но дизельные двигатели, как правило, имеют наивысший КПД среди трех типов, однако газовые двигатели могут предложить преимущества в плане экологии.

Список литературы

1. Андрусенко О. Е., Андрусенко С. Е., Барышников С. О. и др. История создания двигателя внутреннего сгорания. Поиск универсального двигателя. – СПб.: Лань, 2021.
2. Дьяченко В. Г. Теория двигателей внутреннего сгорания. – Харьков: ХНАДУ, 2009.
3. Шарафутдинов Д. З. Методика расчета КПД электродвигателя // Поколение будущего: Взгляд молодых ученых. – Курск, 2022.
4. https://himpribor-reaktiv.ru/dvigatel/diesel_engine/formula-dla-nahozdenia-raboty-dvigatela.html
5. Типы двигателей. – <https://ddcar.ru/blog/remont/vse-o-dvigatelyah-avtomobilya?ysclid=l6t4d9a6776822095>
6. Чем отличается бензиновый двигатель от дизельного. – <https://www.drive2.ru/b/3205889/?ysclid=l6t4kge5ym690765695>

ШАРОВАЯ МОЛНИЯ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ И НЕРЕШЕННЫЕ ВОПРОСЫ

Д. И. Войков, студент I курса;

руководитель

*Е. В. Поблагуева, преподаватель физики
ГБОУ СПО «Училище олимпийского резерва»*

Актуальность темы исследования обусловлена не только желанием разгадать тайну шаровой молнии, но и выяснить, как можно использовать энергию шаровой молнии в будущем на благо людей. Понимание природы шаровой молнии может привести к созданию новых источников энергии.

Целью работы является анализ современного состояния исследований шаровой молнии, систематизация имеющихся теоретических и экспериментальных данных, а также выявление ключевых нерешенных вопросов и перспективных направлений дальнейших исследований.

Задачи:

1. Описать феномен шаровой молнии и изучить историю наблюдений.
2. Проанализировать существующие теоретические модели, объясняющие природу шаровой молнии.
3. Рассмотреть экспериментальные методы моделирования шаровой молнии в лабораторных условиях.
4. Выявить нерешенные вопросы, связанные с шаровой молнией.

В природе происходят различные явления, которые исследованы и объяснены, но существуют и такие, которые до сих пор остаются для нас загадкой. Одним из таких явлений является появление, существование, поведение и исчезновение шаровой молнии. Шаровая молния – один из самых загадочных и малоизученных феноменов в природе. Редкие наблюдения, отсутствие надежных экспериментальных данных и сложность воспроизведения в лабораторных условиях делают ее объектом повышенного интереса ученых на протяжении многих десятилетий.

Были рассмотрены основные физические характеристики шаровой молнии:

1. Форма: шар или эллипсоид (кольца, груши, капли и т.д.).
2. Размер: часто наблюдаются шары диаметром около 20–40 см.
3. Цвет: белый, желтый, оранжевый, красный, голубой, зеленый и даже фиолетовый. Цвет часто меняется.
4. Светимость: яркость свечения варьируется в широких пределах – от едва видимого до очень яркого, сравнимого с электрической лампочкой.
5. Время жизни: продолжительность существования составляет от нескольких секунд до нескольких минут.

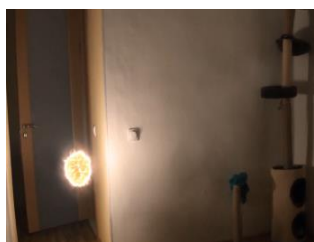
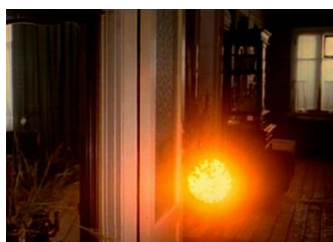
6. Траектория движения: движется непредсказуемо, может перемещаться горизонтально, вертикально, по сложной траектории, иногда зависает в воздухе.

7. Звук: может сопровождаться звуком, похожим на шипение, треск, жужжание или взрыв.

8. Запах: в некоторых случаях наблюдатели отмечают запах озона, серы или гари.

9. Взаимодействие с предметами: может проходить сквозь окна и стены, оставляя отверстия или не причиняя никаких повреждений. Иногда вызывает возгорания, повреждает электронику или взрывается.

10. Условия появления: чаще всего наблюдается во время грозы, но может появляться и в ясную погоду. Может возникать как внутри помещений, так и на открытом воздухе.



Параметр	Значение параметра
Скорость перемещения	(4 ± 1) м/с
Энергия шаровой молнии	$(10^{1,3} \pm 10^{0,3})$ кДж
Плотность энергии шаровой молнии	$(10^{0,7} \pm 10^{0,5})$ Дж/см ³
Цвет	Белый (24 ± 2) %; желтый (24 ± 2) %; красный (18 ± 2) %; оранжевый (12 ± 1) %; голубой (12 ± 1) %; фиолетовый (12 ± 1) %
Световой поток	(1400 ± 800) лм
Корреляция (взаимная связь, соотношение) с электрическими явлениями	(70 ± 10) % шаровых молний наблюдается в грозовую погоду
Сезонность	Свыше 80 % шаровых молний наблюдается в летние месяцы (июнь–август)
Распад	В (50 ± 20) % случаев конец существования шаровой молнии связан со взрывом, а в остальных случаях – с медленным погасанием или распадом ее на части

Рассмотрены теоретические модели шаровой молнии:

1. Кремниевая теория: шаровая молния образуется в результате взаимодействия обычной молнии с почвой, богатой соединениями кремния. Удар молнии вызывает испарение кремния, который затем конденсируется в цепочки наночастиц оксида кремния (SiO_2) или чистого кремния. Эти

цепочки образуют рыхлую сферическую структуру, которая удерживается вместе электростатическими силами и светится за счет медленного окисления кремния.

2. Теория наночастиц: шаровая молния представляет собой плазменную структуру, состоящую из большого количества наночастиц, удерживаемых вместе электростатическими силами. Наночастицы могут быть образованы различными веществами, находящимися в атмосфере (металлы, оксиды, органические соединения).

3. Плазменные теории: шаровая молния – это плазменная сфера, состоящая из ионизированного газа. Плазма удерживается вместе электромагнитными силами, вихревым движением газа или другими факторами. Энергия плазмы поддерживается за счет различных механизмов (например, микроволнового излучения, химических реакций, ядерных процессов).

Результаты проведенного анализа показали, что ни одна из рассмотренных теорий не может в полной мере объяснить все наблюдаемые характеристики шаровой молнии. Наиболее перспективным представляется комплексный подход, сочетающий элементы различных теорий и учитывающий взаимодействие множества факторов.

Вывод. После проведения ряда лабораторных научных исследований много вопросов остались нерешенными (Каким образом шаровая молния проникает сквозь твердые предметы? Почему шаровая молния иногда взрывается при контакте с предметами? Какие факторы влияют на траекторию движения шаровой молнии? и т.д.). Для решения нерешенных вопросов и дальнейшего продвижения в изучении шаровой молнии необходимы новые подходы и технологии (необходимо разрабатывать методы создания в лабораторных условиях объектов, соответствующих характеристикам шаровой молнии, наблюдаемой в природе).

Список литературы

1. Григорьев А. И., Ширяева С. О. Шаровая молния глазами очевидцев. – Берлин; М.: Директор-Медиа, 2019.
2. Капица П. Л. О природе шаровой молнии – ДАН СССР, 1955. Том 101, № 2.
3. Смирнов Б. М. Проблема шаровой молнии. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. – (Серия «Современные проблемы физики»).
4. Стаханов И. П. О физической природе шаровой молнии. – М.: Энергоатомиздат, 1985.
5. Стаханов И. П. Фотографирование шаровой молнии // Наука и жизнь. 1989. № 9.
6. Шибков В. М., Александров А. Ф., Кузовников А. А. Статья «Свободно локализованный СВЧ разряд в воздухе» в книге «Шаровая молния в лаборатории» / под ред. Р. Ф. Авраменко, В. Л. Бычкова, А. И. Климова, О. А. Синкевича. – М.: Химия, 1994.

ГАЗЫ И ИХ СВОЙСТВА

*С. С. Столер, обучающийся;
руководители:*

*Н. А. Томина, В. О. Горбенко, преподаватели математики и физики
ГОУ СПО «Рыбницкий политехнический техникум»*

В настоящее время у всех на слуху актуальные темы и разговоры о газе, его доставка, его использование и качество. Эта тема выбрана для того, чтобы показать значимость знаний о газах, с пониманием процессов, которые происходят в газах.

Цели: изучение природного и реального газа, их законов на примере законов и процессов идеального газа, установление математической зависимости, решение задач практического применения законов идеального газа.

Задачи исследования:

1. Изучить состав природного и реального газов.
2. Изучить законы идеального газа и их процессы.
3. Применить законы идеального газа и их процессов при решении задач.
4. Создать мультимедийное приложение к исследовательской работе.

Газ, или газообразное состояние, – одно из четырех основных агрегатных состояний вещества, характеризующееся очень слабыми связями между составляющими его частицами (молекулами, атомами или ионами), а также их большой подвижностью. Частицы газа почти свободно и хаотически движутся в промежутках между столкновениями, во время которых происходит резкое изменение характера их движения.

Природный газ – это полезное ископаемое, которое находится в газообразном состоянии. Природный газ в пластовых условиях (условия залегания в земных недрах) находится в газообразном состоянии – либо в виде газовой шапки нефтегазовых месторождений, либо в растворенном состоянии в нефти, либо в воде. При нормальных условиях (101,325 кПа и 20°C) природный газ находится только в газообразном состоянии. Также природный газ может находиться в кристаллическом состоянии в виде природных газогидратов.

По химическому составу он представляет собой смесь различных углеводородов, среди которых преобладающую долю занимает метан (более 80 %). Именно поэтому природный газ часто называют метаном. Также составляющими природного газа являются другие опасные газы, не имеющие цвета: этан, пропан, бутан, водород, сероводород, углекислый газ, азот и гелий.

Ориентировочные физические характеристики (зависят от состава; приведены при нормальных условиях):

1. Плотность: от 0,68 до 0,85 кг/м³ (сухой газообразный); 400 кг/м³ (жидкий).
2. Температура самовозгорания: 650°C.
3. Температура конденсации, испарения: 161,5°C.
4. Взрывоопасные концентрации смеси газа с воздухом от 4,4 до 17 % объемных.
5. Удельная теплота сгорания: 28–46 МДж/м³ (6,7–11,0 Мкал/м³) (то есть 8–12 кВт·ч/м³).
6. Октановое число при использовании в двигателях внутреннего сгорания: 120–130.
7. Легче воздуха в 1,8 раза, поэтому при утечке не собирается в низовьях, а поднимается вверх.

По своим физическим свойствам природный газ является взрывоопасным и горючим веществом, не имеющим цвета и запаха. Именно из-за такой комбинации характеристик появляется необходимость добавлять в состав природного газа, поставляемого конечным бытовым и промышленным потребителям, специальное вещество с особым запахом – одорант. Благодаря ему потребители в состоянии ощутить утечку газа за пределы его должного местонахождения. Одорант прилагается к составу природного газа газораспределительными станциями на этапе его непосредственной передачи потребителям.

Реальный газ – газ, для которого термическое уравнение состояния есть отличным от уравнения состояния идеального газа (Клапейрона-Менделеева).

Для вычисления параметров такого газа нужно учитывать как потенциальную, так и кинетическую энергию его молекул. На форме зависимостей между его параметрами происходит то, что молекулы его взаимодействуют между собою и занимают определенный объем.

Состояние реального газа часто при решении задач технического характера описывают обобщающим уравнением Клапейрона-Менделеева (техническим уравнением состояния у реального газа):

$$p \cdot V = Z_r \cdot \nu \cdot R \cdot T$$

где p – давление;

T – температура;

$Z_r = Z_r(p, T)$ – коэффициент сжатости газа;

R – универсальная газовая постоянная;

ν – количество газа в молях, $\nu = \frac{m}{\mu}$ (m – масса газа; μ – молярная масса газа).

Для идеального газа при каких-либо условиях $Z = 1$, при котором записанное уравнение превращается в уравнение состояния идеального газа. Для реальных газов Z может существенно отличаться от 1 при данных условиях и всегда в сильно разреженном газе ($p \rightarrow 0$ и $\rho \rightarrow 0$), в том числе и для реальных газов $Z \rightarrow 0$.

Одна из классических моделей описания реального газа – уравнение Ван дер Ваальса:

$$\left(p + \frac{a}{V_\mu^2}\right) \cdot (V_\mu - b) = R \cdot T,$$

где коэффициенты a и b называют постоянными Ван дер Ваальса, которые зависят от химической природы вещества, температуры и давления. Уравнение Ван дер Ваальса благодаря своей простоте и физическому смыслу постоянных a и b , которые входят в него, есть наиболее распространенным для анализа качественного поведения реальных газов.

Идеальный газ – теоретическая модель газа, в которой пренебрегают размерами частиц газа, не учитывают силы взаимодействия между частицами газа, предполагая, что средняя кинетическая энергия частиц много больше энергии их взаимодействия, и считают, что столкновения частиц газа между собой и со стенками сосуда абсолютно упругие.

Свойства идеального газа:

- расстояние между молекулами много больше размеров молекул;
- молекулы газа очень малы и представляют собой упругие шары;
- силы притяжения стремятся к нулю;
- взаимодействия между молекулами газа происходят только при соударениях, а соударения считаются абсолютно упругими;
- молекулы этого газа движутся беспорядочно;
- движение молекул по законам Ньютона.

Состояние некоторой массы газообразного вещества характеризуют зависимыми друг от друга физическими величинами, называемыми параметрами состояния. К ним относятся объем V , давление p и температура T .

$$\overline{E_K} = \frac{3}{2} k \cdot T$$

$$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}},$$

где k – постоянная Больцмана.

Уравнение состояния идеального газа: $p \cdot V = \frac{m}{M} R \cdot T$ – уравнение Менделеева-Клапейрона; $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$ – уравнение Клапейрона.

Для изопроцессов уравнение состояния:

– изотермический процесс: $p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$;

– изобарный процесс: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$;

– изохорный процесс: $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$.

Закон Авогадро – одинаковые объемы любых газов при одинаковом давлении и температуре содержат одинаковое число молекул. Этот закон был открыт итальянским ученым Амедео Авогадро в 1811 году:

$$N_A = 6,0221367 \cdot 10^{23} \pm 0,0000036 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}.$$

Задача 1. На сколько процентов увеличилось давление газа в закрытом баллоне, который занесли с улицы в комнату? Температура воздуха на улице равна -23°C , температура в комнате – 17°C .

<i>Дано</i>	<i>Решение</i>
$V - \text{const},$	$\frac{p_1 V}{T_1} = \frac{p_2 V}{T_2} \Rightarrow p_2 = \eta p_1 \Rightarrow \frac{p_1}{T_1} = \frac{\eta p_1}{T_2};$
$t_1 = -23^\circ\text{C} = 250 \text{ K}$	$\eta = \frac{T_2}{T_1} = 1,16; \quad p_2 = 1,16 p_1 = p_1 + 0,16 p_1.$
$t_2 = 17^\circ\text{C} = 290 \text{ K}$	
$\eta - ?$	Поэтому давление газа увеличилось на $0,16 \cdot 100 \% = 16 \%$.

Ответ: на 16 %.

Задача 2. Определить массу воздуха, которая необходима для заполнения камеры в скате автомобиля «Жигули», если ее объем 12 л. Камеру накачивают при температуре 27°C до давления $2,2 \cdot 10^5 \text{ Па}$.

<i>Дано</i>	<i>Решение</i>
$V = 12 \text{ л} = 12 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$	$pV = \frac{m}{M} RT \Rightarrow m = \frac{pVM}{RT} =$
$M = 29 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	$= \frac{2,2 \cdot 10^5 \cdot 12 \cdot 10^{-3} \cdot 29 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 300} \approx$
$T = 27^\circ\text{C} = 300 \text{ K}$	
$p = 2,2 \cdot 10^5 \text{ Па}$	
$m - ?$	$\approx 0,031 \text{ (кг)} = 31 \text{ (г)}.$

Ответ: 31 г.

Вывод. Знание законов идеального газа дает представление о процессах, происходящих в реальном газе при определенных внешних условиях. С помощью данного уравнения можно описывать процессы сжатия и расширения, нагревания и охлаждения идеального газа. Речь идет о газовых законах, которые активно работают в живой природе, широко применяются в медицине, в технике и т.д. Законы идеального газа можно применить при решении задач практического характера.

Список литературы

1. Генденштейн Л. Э., Дик Ю. И. Физика. 10 класс. – М.: Илекса, 2005.
2. Джалмухамбетов А. У., Фисенко М. А. Задачи-оценки и модели физических систем. – М.: Илекса, 2016.
3. Касьянов В. А. Физика. 10 класс. – М.: Дрофа, 2010.
4. Кузнецова Е. М., Агеев Е. П. Термодинамика в вопросах и ответах. Первый закон и его следствия. – М.: Илекса, 2003.
5. Мякишев Г. Я., Синяков А. З. Молекулярная физика. Термодинамика. – М.: Дрофа, 2010.
6. Путилов К. А. Термодинамика. – М.: Дрофа, 1971.

СОДЕРЖАНИЕ

Гуцу И. В. Исследовательская деятельность обучающихся как фактор повышения физико-математического образования в среднем профессиональном образовании	3
---	---

Секция «Математика»

Крыжановский С. К. Применение тригонометрических функций в жизни человека с учетом реалий сегодняшнего времени	5
Охлоповский Н. Д. Золотое сечение – идеальная мера совершенства	9
Лычак А. С., Петкогло В. М. Геометрические расчеты в декорировании тортов	12
Попеня К. Р. Сложный процент и его применение	16
Иванова С. Д. Роль математики в садово-парковом и ландшафтном строительстве	18
Новак А. С. Жизненная емкость легких через призму математики	22

Секция «Физика»

Парфентьев И. В. Электромобиль: шаг в будущее	28
Стоянова С. П. Удобная обувь – это важно	31
Бурлака В. А. Черные дыры: загадки и теории	34
Ганенко Е. И. Влияние наушников на слух человека	36
Тесёлкин Д. П. Двигатель внутреннего сгорания и его коэффициент полезного действия	39
Войков Д. И. Шаровая молния: современное состояние исследований и нерешенные вопросы	41
Столер С. С. Газы и их свойства	44

Научное издание

МИР МОИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

*Тезисы исследовательских работ
Республиканского конкурса по математике и физике
для обучающихся организаций среднего профессионального образования
Приднестровской Молдавской Республики*

(12 марта 2025 года)

Редакционная коллегия:
Криворученко М. А., Гуцу И. В.

Корректор *Е. Г. Рылякова*
Компьютерная верстка *О. М. Тимчук*

Подписано в печать 27.05.25.
Формат издания 60×84 ¹/₈. Усл. печ. л. 5,81.

Изготовлено в ГОУ ДПО «Институт развития образования и повышения квалификации».
3300, г. Тирасполь, ул. Краснодонская, 31/2.