

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №1
г. БЕЛИНСКОГО ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

442250 Пензенская область, г. Белинский, ул. Ленина, д.47,
ИНН 5810004517 ОГРН 1025801069458
☎тел.(2-11-74)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МОУ СОШ №1
г.Белинского Пензенской области
_____ (Крымова И.В.)

« ___ » _____ 20__ г.

Социальный, практико-ориентированный проект



«ШКОЛА АРХИМЕДА»

Руководитель
школьного проектного офиса
Праслова О.М.

БЕЛИНСКИЙ, 2014

**ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОЕКТА
«ШКОЛА АРХИМЕДА»**

Наименование Проекта	«ШКОЛА АРХИМЕДА»
Исполнитель	Муниципальное образовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №1 города Белинского Пензенской области
Адресная направленность (целевая группа Проекта)	Учащиеся 1- 11 ^x классов МОУ СОШ №1г.Белинского
Сроки и этапы реализации Проекта	2014 -2016

ПРОЕКТ «ШКОЛА АРХИМЕДА»

<p style="text-align: center;">Актуальность Проекта</p>	<p>Современный этап социального и экономического развития Пензенской области требует формирования личности, обладающей необходимыми для развития производства знаниями, способной достичь жизненного успеха. В современном обществе главная роль в решении задач развития экономики, науки, техники, технологий и социальной сферы принадлежит людям, способным управлять производством, успешно заниматься предпринимательской деятельностью, создавать и продвигать новое знание. На первое место выходит знание в области точных наук, понимание способов применения собственного опыта, знаний, склонностей и способностей при решении конкретных жизненных и профессиональных задач.</p>
<p style="text-align: center;">Основания для инициации проекта</p>	<p>Концепция развития российского физико-математического образования (утверждена распоряжением Правительства РФ от 24.12.2013) Концепция физико-математического образования Пензенской области</p>
<p style="text-align: center;">Цель Проекта</p>	<p>Подготовить новое поколение работников, способных заниматься научно-техническим творчеством и изобретательством, производственной и предпринимательской деятельностью, обеспечивать экономический рост региона на основе активного использования новейших достижений теоретической науки, методических и научно-практических разработок, учёта международных стандартов.</p>
<p style="text-align: center;">Задачи Проекта</p>	<ul style="list-style-type: none"> • развитие интереса школьников к предметам физико-математического цикла; • предоставление дополнительных возможностей получения качественного физико-математического образования; • пропаганда практико-ориентированных математических знаний; • формирование активной жизненной позиции школьников; • активизация внеклассной и внешкольной работы по математике и физике; • создание условий для раскрытия творческого потенциала учащихся; • демонстрация возможностей использования информационных технологий; • содействие профилизации школьников; • оказание помощи учащимся в выборе профессии.

<p>Содержание Проекта</p>	<p>2014/2015 уч.год – мероприятия, на регистрацию учащихся МОУ СОШ №1 г.Белинского в «Школе Архимеда» 2015/2016 уч.год – участие в работе «Школы Архимеда» региона</p>
<p>Партнеры Проекта</p>	<ul style="list-style-type: none"> • родители учащихся МОУ СОШ №1 г.Белинского Пензенской области; • учителя физики, математики, информатики, технологии МОУ СОШ №1 г.Белинского Пензенской области; • администрация МОУ СОШ №1 г.Белинского Пензенской области
<p>Планируемые показатели эффективности</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Получение опыта работы над проектами разного вида: практико-ориентированный; информационный; исследовательский; творческий; ролевой. • Приобретение рефлексивных умений: умение осмыслить задачу, умение отвечать на вопрос: « чему нужно научиться для решения поставленной задачи?»; поисковые умения: умение самостоятельно генерировать идеи, изобретать способ действия, умение искать информацию, умение находить несколько вариантов решения, умение выдвигать гипотезы, находить причинно-следственные связи; и навыков оценочной самостоятельности. • Получение социокультурных ценностей, таких как <u>умения и навыки работы в сотрудничестве:</u> коллективные планирование, взаимопомощь, деловое общение; <u>менеджерские навыки:</u> умение проектировать, планировать, принимать решения, прогнозировать результат; <u>коммуникативные умения:</u> дискутировать, вести диалог, отстаивать свою точку зрения, находить компромисс, навыки интервьюирования, опроса; <u>презентационные навыки и умения:</u> монологическая речь, умение уверенно держать себя во время выступления, артистические умения, готовность отвечать на незапланированные вопросы.

**План мероприятий по реализации Проекта «ШКОЛА АРХИМЕДА»
(2014/2015 учебный год)**

№ п/п	Мероприятия	Срок проведения	Ответственный
1.	Презентация Проекта «ШКОЛА АРХИМЕДА»	сентябрь	Праслова О.М.
2.	Размещение информации о Школе Архимеда на школьном сайте и информационном стенде в школе	сентябрь	учителя математики, физики, информатики
3.	Отбор кандидатов «Школу Архимеда», планирование работы в классах.	сентябрь	учителя математики, физики, информатики, начальных классов
4.	Планирование совместной работы начального, среднего и старшего звена школы по реализации Проекта «ШКОЛА АРХИМЕДА»	сентябрь	учителя математики, физики, информатики, начальных классов
5.	Организация научных обществ учащихся и отбор кандидатов на участие в НПК.	сентябрь-октябрь	учителя математики, физики, информатики, начальных классов
6.	Сбор информации о проведении Всероссийских конкурсов, олимпиад, конференций и планирование участия в них.	сентябрь-октябрь	учителя математики, физики, информатики, начальных классов
7.	Участие в дистанционных олимпиадах, конкурсах, конференциях по математике, физике, информатике.	в течение года	учителя математики, физики, информатики, начальных классов
8.	Участие во Всероссийском конкурсе «КИТ»	ноябрь	Кошелева Е.С.
9.	Участие в I (школьном) этапе Всероссийской олимпиады школьников.	сентябрь-ноябрь	администрация школы, учителя математики, информатики
10.	Работа сборов в дни осенних каникул с целью разработки проектов по математике, физике, информатике (исследовательские, технические, предпринимательские)	ноябрь	учителя математики, физики, информатики, начальных классов
11.	Участие в дистанционных олимпиадах по математике и физике на базе ресурсного центра «Губернский лицей-интернат для одаренных детей» («Школа Архимеда»)	ноябрь	Праслова О.М. Соломина С.Н. Кошелева Е.С. Калинкина Т.Н. Кабардина Л.Г.

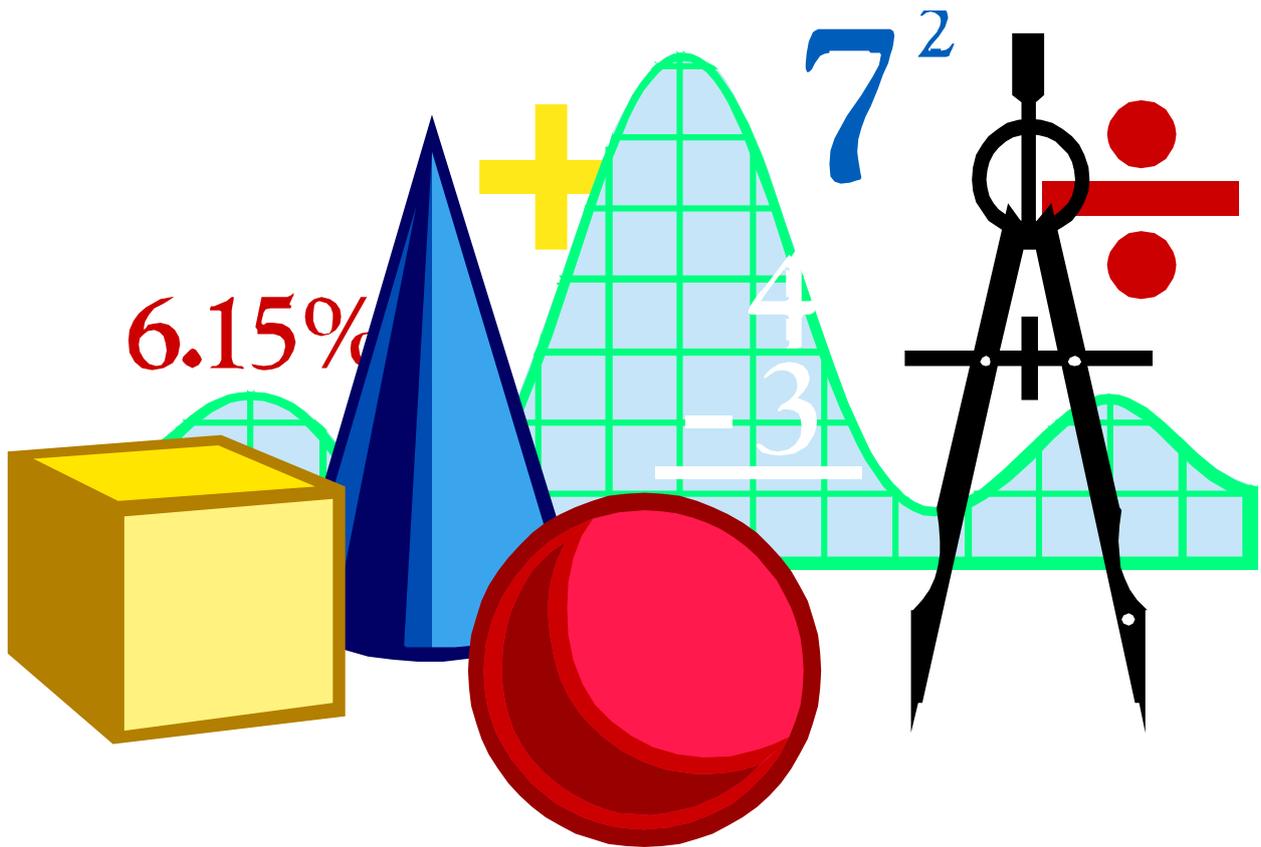
12.	Участие в региональном марафоне по решению математических задач практической и прикладной направленности	ноябрь	учителя математики, администрация школы
13.	Декада физико-математических наук (планирование, подготовка, проведение): 1) Выставка МИФических газет 2) Математическая игра «В поисках пропавшей фигуры» 3) Интеллектуальная игра «Счастливый случай» 4) Математический квест «В поисках истины» 5) Интеллектуальная игра «Кто хочет стать отличником» 6) Интеллектуальная игра «Своя игра» 7) Игра «Математический лабиринт» 8) Шоу «Математическое ассорти» 9) Игра «Математика повсюду» 10) Викторина «Знаменитые физики тысячелетия» 11) Интеллектуальный турнир 12) Заочный конкурс рисунков на координатной плоскости 13) Конкурс рисунков «Рисуем геометрическими фигурами» 14) Выставка кроссвордов, ребусов по математике, физике, информатике 15) Внеклассное мероприятие «В некотором царстве, в некотором государстве»	ноябрь - декабрь	учителя математики, физики, информатики,
14.	Участие во II (муниципальном) туре Всероссийской олимпиады школьников	декабрь	учителя математики, физики, информатики,
15.	Участие во Всероссийских дистанционных олимпиадах по физике и математике «Олимпус» (мультитест)	декабрь	учителя математики, физики
16.	Организация сборов во время зимних каникул по разработке технических проектов	январь	учителя математики и физики ресурсных центров

17.	Отбор научно-исследовательских работ для заочного тура НПК школьников (Проведение школьных НПК)	январь	учителя математики, физики, информатики, администрация школы
18.	Участие во Всероссийских дистанционных олимпиадах по физике и математике «Олимпус» («Зимняя сессия»)	январь	Кабардина Л.Г. Праслова О.М. Кошелева Е.С.
19.	Участие в олимпиаде по математике на базе ФГБОУ ВПО ПГУ «Будущие исследователи – будущее науки»	январь	учителя математики, физики, информатики
20.	Участие в дистанционной олимпиаде по физике на базе ресурсного центра «Губернский лицей-интернат для одаренных детей» («Школа Архимеда»)	февраль	Кабардина Л.Г.
21.	Участие в III (областном) этапе Всероссийской олимпиады школьников по математике и физике	февраль	учителя математики, физики, информатики
22.	Участие в районной НПК «Старт в науку»	февраль	учителя математики, физики, информатики, начальных классов
23.	Интерактивная игра по диску «Кенгуру» (для подготовки к участию в конкурсе)	февраль	учителя математики
24.	Участие в он-лайн проектах по подготовке к ЕГЭ и ОГЭ (сайты)	февраль	Праслова О.М. Соломина С.Н.
25.	Участие в Международном конкурсе «Кенгуру»	март	учителя математики, начальных классов
26.	Организация сборов во время весенних каникул	март	учителя математики, физики, информатики,
27.	Участие в Кикинском форуме «Одарённые дети»	март-апрель	учителя математики, физики, информатики,
29.	Участие в дистанционных олимпиаде по физике на базе ресурсного центра «Губернский лицей-интернат для одаренных детей» («Весенниада»)	апрель	Кабардина Л.Г.
30.	Участие в Областной НПК «Старт в науку»	апрель	учителя математики, физики, информатики,
31.	Участие в «Аукционе идей»(проекты)	апрель	отдел молодежных инновационных программ ГКУ «ПРОБИ»
32.	Акция «Урок практической направленности»	апрель	учителя математики

33.	Участие в дистанционном конкурсе проектов «Математика вокруг нас»	апрель-май	учителя математики ресурсных центров, сотрудники ПИРО
34.	Участие в дистанционной олимпиаде по математике на базе ресурсного центра «Губернский лицей-интернат для одаренных детей» («Школа Архимеда»)	апрель	учителя математики
35.	Подведение итогов и награждение участников	май	учителя математики, физики, информатики, начальных классов
36.	Подача заявки о регистрации МОУ СОШ №1 г.Белинского, как «Школы Архимеда»	май	Праслова О.М.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА

«ШКОЛА АРХИМЕДА»



1. 5 сентября 2014 года в рамках реализации Концепция развития математического образования в РФ и реализации регионального проекта «Школа Архимеда» в МОУ СОШ №1 прошла презентация Проекта «ШКОЛА АРХИМЕДА»

2. Информация о Проекте размещена на школьном сайте.

3. 8 сентября 2014 года состоялось совместное заседание учителей математики, физики, информатики, начальных классов с целью планирования совместной работы начального, среднего и старшего звена школы по реализации Проекта «ШКОЛА АРХИМЕДА».

4. В сентябре 2014 года учителя физики, математики, информатики провели организацию научных обществ учащихся и отбор кандидатов на участие в НПК.

5. 10 октября 2014 года учащиеся школы принимали участие в I (школьном) этапе Всероссийской олимпиады школьников по математике.

6. В соответствии с Концепцией развития математического образования в Российской Федерации **16 октября 2014 года** учащиеся 11-х классов МОУ СОШ №1 г.Белинского приняли участие в апробации проектов экзаменационных материалов по математике с целью мониторинга качества математической подготовки обучающихся.

7. 20 октября 2014 года учащиеся школы принимали участие в I (школьном) этапе Всероссийской олимпиады школьников по физике.

8. В дни осенних каникул с целью разработки проектов по математике, физике, информатике (исследовательские технические, предпринимательские) в МОУ СОШ №1 прошли сборы.

9. В рамках реализации Концепции развития математического образования в Российской Федерации **14 ноября 2014 года** в 5-11 классах нашей школы прошел марафон по решению математических задач практической и прикладной направленности, цель проведения марафона : привлечь внимание учащихся, родителей к изучению математики, показать ее прикладную и практическую направленность.

10. 20 ноября 2014 года учащиеся школы приняли участие во Всероссийском конкурсе «КИТ», целями и задачами которого являются развитие познавательного интереса школьников к компьютерным наукам, математическому аппарату в области компьютерных наук; предоставление учащимся возможности соревноваться в масштабе, выходящим за рамки региона, не выезжая за пределы школы; создание условий для повышения самооценки обучающихся.

11. 28 ноября 2014 года учащиеся 5^x-8^x классов приняли участие в дистанционных олимпиадах по математике и физике на базе ресурсного центра «Губернский лицей-интернат для одаренных детей» («Школа Архимеда»). Праслова Галина, ученица 7 «А» класса, призёр олимпиады по математике.

12. 1 декабря 2014 года .Декада МИФ. В 8 «А» классе проведено внеклассное мероприятие по математике «Своя игра»; учитель Праслова О.М.

13. 2 декабря 2014 года.Декада МИФ. В 5 «А» классе Кошелева Е.С. провела интеллектуальную игру «Счастливый случай!»

14. 3 декабря 2014 года. Декада МИФ. В 10-м классе Калинкиной Т.Н. был поведён математический квест «В поисках истины».

15. 4 декабря 2014 года ученики школы приняли участие в шахматном турнире (районные соревнования).

16. 5 декабря 2014 года. Декада МИФ. Праслова О.М. пригласила учащихся 9 «Б» класса в «Математический лабиринт»

17. 8 декабря 2014 года. Декада МИФ. Учащиеся 11-х классов организовали шоу «Математическое ассорти».

18. 8 декабря 2014 года. Декада МИФ. Ученики 6 «А» и 7 «А» классов под руководством Кошелевой Е.С. и Соломиной С.Н. участвовали «В поисках пропавшей фигуры».

19. 9 декабря 2014 года. Декада МИФ. Дедов А.И. провёл игу «Кто хочет стать отличником?» в 9 «А» классе.

20. В рамках Международной недели изучения информатики и Дня информатики в России с **4 по 12 декабря 2014 года** учителями Дедовым А.И. и Кошелевой Е.С. были проведены необычные уроки информатики «Час кода».

21. 10 декабря 2014 года были подведены итоги декады МИФ.

22. 12 декабря 2014 года учащиеся школы принимали участие в II (муниципальном) этапе Всероссийской олимпиады школьников по математике и физике. Калинин Андрей(10 класс) – III место.

23. 13 – 20 декабря 2014 года ученики школы принимали участие во Всероссийской олимпиаде для школьников «Олимпус» по математике и физике (мульти тест).

24. Во время зимних каникул участники НПК «Старт в науку» продолжили работу над проектами.

25. 13 -17 января 2015 года ученики школы принимали участие во Всероссийской олимпиаде для школьников «Олимпус» по математике и физике(зимняя сессия).

26. 20 января 2015 года учащиеся 10^x,11^x классов принимали участие в заочном туре олимпиады по математике на базе ФГБОУ ВПО ПГУ «Будущие исследователи – будущее науки».

УТВЕРЖДЕНА
распоряжением Правительства
Российской Федерации
от 24 декабря 2013 г. N 2506-р

КОНЦЕПЦИЯ развития математического образования в Российской Федерации

Настоящая Концепция представляет собой систему взглядов на базовые принципы, цели, задачи и основные направления развития математического образования в Российской Федерации.

I. Значение математики в современном мире и в России

Математика занимает особое место в науке, культуре и общественной жизни, являясь одной из важнейших составляющих мирового научно-технического прогресса. Изучение математики играет системообразующую роль в образовании, развивая познавательные способности человека, в том числе к логическому мышлению, влияя на преподавание других дисциплин. Качественное математическое образование необходимо каждому для его успешной жизни в современном обществе. Успех нашей страны в XXI веке, эффективность использования природных ресурсов, развитие экономики, обороноспособность, создание современных технологий зависят от уровня математической науки, математического образования и математической грамотности всего населения, от эффективного использования современных математических методов. Без высокого уровня математического образования невозможно выполнение поставленной задачи по созданию инновационной экономики, реализация долгосрочных целей и задач социально-экономического развития Российской Федерации, модернизация 25 млн. высокопроизводительных рабочих мест к 2020 году. Развитые страны и страны, совершающие в настоящее время технологический рывок, вкладывают существенные ресурсы в развитие математики и математического образования.

Россия имеет значительный опыт в математическом образовании и науке, накопленный в 1950-1980 годах. Форсированное развитие математического образования и науки, обеспечивающее прорыв в таких емких стратегических направлениях, как информационные технологии, моделирование в машиностроении, энергетике и экономике, прогнозирование природных и техногенных катастроф, биомедицина, будет способствовать улучшению положения и повышению престижа

России в мире. Система математического образования, сложившаяся в России, является прямой наследницей советской системы. Необходимо сохранить ее достоинства и преодолеть серьезные недостатки.

Повышение уровня математической образованности сделает более полноценной жизнь россиян в современном обществе, обеспечит потребности в квалифицированных специалистах для наукоемкого и высокотехнологичного производства.

II. Проблемы развития математического образования

В процессе социальных изменений обострились проблемы развития математического образования и науки, которые могут быть объединены в следующие основные группы.

1. Проблемы мотивационного характера

Низкая учебная мотивация школьников и студентов связана с общественной недооценкой значимости математического образования, перегруженностью образовательных программ общего образования, профессионального образования, а также оценочных и методических материалов техническими элементами и устаревшим содержанием, с отсутствием учебных программ, отвечающих потребностям обучающихся и действительному уровню их подготовки. Все это приводит к несоответствию заданий промежуточной и государственной итоговой аттестации фактическому уровню подготовки значительной части обучающихся.

2. Проблемы содержательного характера

Выбор содержания математического образования на всех уровнях образования продолжает устаревать и остается формальным и оторванным от жизни, нарушена его преемственность между уровнями образования. Потребности будущих специалистов в математических знаниях и методах учитываются недостаточно. Фактическое отсутствие различий в учебных программах, оценочных и методических материалах, в требованиях промежуточной и государственной итоговой аттестации для разных групп учащихся приводит к низкой эффективности учебного процесса, подмене обучения "натаскиванием" на экзамен, игнорированию действительных способностей и особенностей подготовки учащихся. Математическое образование в образовательных организациях высшего образования оторвано от современной науки и практики, его уровень падает, что обусловлено отсутствием механизма своевременного обновления содержания математического образования, недостаточной интегрированностью российской науки в мировую.

3. Кадровые проблемы

В Российской Федерации не хватает учителей и преподавателей образовательных организаций высшего образования, которые могут качественно преподавать математику, учитывая, развивая и формируя учебные и жизненные интересы различных групп обучающихся.

Сложившаяся система подготовки, профессиональной переподготовки и повышения квалификации педагогических работников не отвечает современным нуждам. Выпускники образовательных организаций высшего образования педагогической направленности в своем большинстве не отвечают квалификационным требованиям, профессиональным стандартам, имеют мало опыта педагогической деятельности и опыта применения педагогических знаний. Подготовка, получаемая подавляющим большинством студентов по направлениям математических и педагогических специальностей, не способствует ни интеллектуальному росту, ни требованиям педагогической деятельности в общеобразовательных организациях. Преподаватели образовательных организаций высшего образования в большинстве своем оторваны как от современных направлений математических исследований, включая прикладные, так и от применений математики в научных исследованиях и прикладных разработках своей образовательной организации высшего образования. **Система дополнительного профессионального образования преподавателей недостаточно эффективна и зачастую просто формальна в части совершенствования математического образования.**

III. Цели и задачи Концепции

Цель настоящей Концепции - вывести российское математическое образование на лидирующее положение в мире. Математика в России должна стать передовой и привлекательной областью знания и деятельности, получение математических знаний - осознанным и внутренне мотивированным процессом.

Изучение и преподавание математики, с одной стороны, обеспечивают готовность учащихся к применению математики в других областях, с другой стороны, имеют системообразующую функцию, существенно влияют на интеллектуальную готовность школьников и студентов к обучению, а также на содержание и преподавание других предметов.

Задачами развития математического образования в Российской Федерации являются:

модернизация содержания учебных программ математического образования на всех уровнях (с обеспечением их преемственности) исходя из потребностей обучающихся и потребностей общества во всеобщей математической грамотности, в специалистах различного профиля и уровня математической подготовки, в высоких достижениях науки и практики;

обеспечение отсутствия пробелов в базовых знаниях для каждого обучающегося, формирование у участников образовательных отношений установки "нет неспособных к математике детей", обеспечение уверенности в честной и адекватной задаче образования государственной итоговой аттестации, предоставление учителям инструментов диагностики (в том числе автоматизированной) и преодоления индивидуальных трудностей;

обеспечение наличия общедоступных информационных ресурсов, необходимых для реализации учебных программ математического образования, в том числе в электронном формате, инструментов деятельности обучающихся и педагогов, применение современных технологий образовательного процесса;

повышение качества работы преподавателей математики (от педагогических работников общеобразовательных организаций до научно-педагогических работников образовательных организаций высшего образования), усиление механизмов их материальной и социальной поддержки, обеспечение им возможности обращаться к лучшим образцам российского и мирового математического образования, достижениям педагогической науки и современным образовательным технологиям, создание и реализация ими собственных педагогических подходов и авторских программ;

поддержка лидеров математического образования (организаций и отдельных педагогов и ученых, а также структур, формирующихся вокруг лидеров), выявление новых активных лидеров;

обеспечение обучающимся, имеющим высокую мотивацию и проявляющим выдающиеся математические способности, всех условий для развития и применения этих способностей;

популяризация математических знаний и математического образования.

IV. Основные направления реализации Концепции

1. Дошкольное и начальное общее образование

Система учебных программ математического образования в дошкольном и начальном образовании при участии семьи должна обеспечить:

в дошкольном образовании - условия (прежде всего предметно-пространственную и информационную среду, образовательные ситуации, средства педагогической поддержки ребенка) для освоения воспитанниками форм деятельности, первичных математических представлений и образов, используемых в жизни;

в начальном общем образовании - широкий спектр математической активности (занятий) обучающихся как на уроках, так и во внеурочной деятельности (прежде всего решение логических и арифметических задач, построение алгоритмов в визуальной и игровой среде), материальные, информационные и кадровые условия для развития обучающихся средствами математики.

2. Основное общее и среднее общее образование

Математическое образование должно:

предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе;

обеспечивать каждого обучающегося развивающей интеллектуальной деятельностью на доступном уровне, используя присущую математике красоту и увлекательность;

обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.

В основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования.

Необходимо предоставить каждому учащемуся независимо от места и условий проживания возможность достижения соответствия любого уровня подготовки с учетом его индивидуальных потребностей и способностей. Возможность достижения необходимого уровня математического образования должна поддерживаться индивидуализацией обучения, использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Возможность достижения высокого уровня подготовки должна быть обеспечена развитием системы специализированных общеобразовательных организаций и специализированных классов, системы дополнительного образования детей в области математики, системы математических соревнований (олимпиад и др.). Соответствующие программы могут реализовываться и организациями высшего образования (в том числе в рамках существующих и создаваемых специализированных учебно-научных центров университетов, а также сетевых форм реализации образовательных программ).

Достижение какого-либо из уровней подготовки не должно препятствовать индивидуализации обучения и закрывать возможности продолжения образования на более высоком уровне или изменения профиля.

Необходимо стимулировать индивидуальный подход и индивидуальные формы работы с отстающими обучающимися, прежде всего привлекая педагогов с большим опытом работы.

Совершенствование содержания математического образования должно обеспечиваться в первую очередь за счет опережающей подготовки и дополнительного профессионального образования педагогов на базе лидерских практик математического образования, сформировавшихся в общеобразовательных организациях.

3. Профессиональное образование

Система профессионального образования должна обеспечивать необходимый уровень математической подготовки кадров для нужд математической науки, экономики, научно-технического прогресса, безопасности и медицины. Для этого необходимо разработать современные программы, включить основные математические направления в соответствующие приоритетные направления модернизации и технологического развития российской экономики.

Студенты, изучающие математику, включая информационные технологии, и их преподаватели должны участвовать в математических исследованиях и проектах. Преподавателям математических факультетов классических университетов необходимо вести признаваемые профессиональным сообществом фундаментальные исследования, а их студенты должны уделять значительно больше времени, чем в настоящее время, решению творческих учебных и исследовательских задач.

Преподаватели математических кафедр технических университетов должны вести исследования в фундаментальной математике или в прикладных профильных областях,

выполнять работы по заказу организаций, в которых принимают участие и студенты (аналогично для экономических и других образовательных организаций высшего образования), преподаватели математических кафедр педагогических вузов должны работать со школьниками, участвовать в разработке аттестационных материалов, учебных пособий для школьников.

Студентам (в том числе готовящимся стать учителями и воспитателями в организациях, осуществляющих образовательную деятельность) необходимо решать задачи элементарной математики в зоне своего ближайшего развития, в существенно большем объеме, чем сегодня, проходить практику в школе, используя эту деятельность как основу и мотивирующий фактор для получения психолого-педагогических знаний.

Взаимодействие органов, осуществляющих управление в сфере образования, образовательных организаций высшего образования и общеобразовательных организаций должно быть ориентировано на поддержку прихода в школу лучших выпускников математических факультетов педагогических образовательных организаций высшего образования, выпускников профильных специальностей классических университетов. Необходимо обеспечить лучшим выпускникам, обучавшимся по программам математической направленности образовательных организаций высшего образования и имеющим склонности и способности к педагогической работе, возможность преподавать в образовательной организации высшего образования.

4. Дополнительное профессиональное образование, подготовка научно-педагогических работников образовательных организаций высшего образования и научных работников научных организаций, математическая наука

Для успешных преподавателей должна быть обеспечена возможность их профессионального роста в форме научной и прикладной работы, дополнительного профессионального образования, включая стажировку в организациях - лидерах фундаментальных и прикладных исследований в области математики и математического образования.

Важной является поддержка в России мировых организаций, решающих задачу подготовки исследователей и преподавателей высшего уровня, в том числе создание научно-образовательных центров мирового уровня, приглашающих ученых для проведения исследовательской работы и участия в разработке образовательных программ.

Образовательные организации высшего образования и научные центры должны обеспечить передовой уровень фундаментальных и прикладных исследований в области математики и их использование в математическом образовании. Необходимо усилить интеграцию российских математических исследований в мировую науку, обеспечить достижение математическими факультетами ведущих российских университетов высоких позиций в мировых рейтингах, а также рост качества, количества и цитируемости работ российских математиков, привлекательность российского математического образования для лучших иностранных студентов и профессоров. Должна повыситься мобильность студентов, аспирантов и молодых кандидатов наук, должно развиваться сотрудничество между образовательными организациями высшего образования и исследовательскими институтами.

Для решения задач настоящей Концепции предусматривается доработать систему оценки труда с учетом специфики деятельности и международной практики оценки труда преподавателей математики, научно-педагогических работников образовательных организаций высшего образования и научных работников научных организаций, занятых по профилю математики.

Образовательные организации высшего образования и исследовательские центры должны участвовать в работе по математическому просвещению и популяризации математических знаний среди населения России.

5. Математическое просвещение и популяризация математики,

дополнительное образование

Для математического просвещения и популяризации математики предусматривается: обеспечение государственной поддержки доступности математики для всех возрастных групп населения;

создание общественной атмосферы позитивного отношения к достижениям математической науки и работе в этой области, понимания важности математического образования для будущего страны, формирование гордости за достижения российских ученых;

обеспечение непрерывной поддержки и повышения уровня математических знаний для удовлетворения любознательности человека, его общекультурных потребностей, приобретение знаний и навыков, применяемых в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Система дополнительного образования, включающая математические кружки и соревнования, является важнейшей частью российской традиции математического образования и должна быть обеспечена государственной поддержкой. Одновременно должны развиваться такие новые формы, как получение математического образования в дистанционной форме, интерактивные музеи математики, математические проекты на интернет-порталах и в социальных сетях, профессиональные математические интернет-сообщества.

V. Реализация Концепции

Реализация настоящей Концепции обеспечит новый уровень математического образования, что улучшит преподавание других предметов и ускорит развитие не только математики, но и других наук и технологий. Это позволит России достигнуть стратегической цели и занять лидирующее положение в мировой науке, технологии и экономике.

Реализация настоящей Концепции будет способствовать разработке и апробации механизмов развития образования, применимых в других областях.

Приложение

Физико-математическое образование в Пензенской области

«ШКОЛА АРХИМЕДА»

Так что же такое «Школа Архимеда»?

Это инновационная система физико-математического образования в общеобразовательных школах Пензенской области.

Система имеет 4 ступени и охватывает школьников с 1 по 11 класс, их родителей, учителей и энтузиастов: 1-я ступень (1-4 классы); 2-я ступень (5-6 классы); 3-я ступень (7-9 классы); 4-я ступень (10-11 классы).

Главная идея «Школы Архимеда» – предоставить равные возможности получения современного физико-математического образования для всех детей, независимо от места их проживания – будь то далёкая деревня или областной центр.

Цель – подготовить новое поколение работников, способных заниматься научно-техническим творчеством и изобретательством, производственной и предпринимательской деятельностью, обеспечивать экономический рост региона на основе активного использования новейших достижений теоретической науки, методических и научно-практических разработок, учёта международных стандартов. Концепция физико-математического образования в Пензенской области.

Основные направления деятельности:

В области обучения и воспитания: внедрение инновационных моделей обучения в школе; проведение мотивационных лекций и мероприятий, способных повлиять на выбор ребёнка на всю жизнь, организация индивидуальных и групповых консультаций для школьников, проведение в школе недели физики и математики и т.д.

В области практики: соревнования (организация постоянно действующей областной олимпиады по физике и математике, проведение викторин, конкурсов и других мероприятий) ; изобретения, популяризация ТРИЗ, создание кружков и проведение конкурсов изобретателей и др.

В области международного сотрудничества: участие в международных соревнованиях по физике и математике.

Стимулом, охватывающим все ступени «Школы Архимеда», для гениев математики и физики является накопительная система баллов. Смысл этой системы в том, чтобы «Школу Архимеда» представить в виде большой игры, в которой на каждом этапе можно набрать определенное количество баллов, «медалей Архимеда» и получить сертификат учащегося «Школы Архимеда». Начисление бонусов и выдача Сертификатов осуществляется через ресурсные центры физико-математического образования, которым является школа.

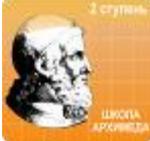
Помимо этого, ученики составляют собственные портфолио кандидата в «Школу Архимеда», учитывающие их индивидуальные достижения в области точных наук. Получение бонусов на каждой ступени обучения происходит на основе участия в соответствующих видах деятельности (для получения бонуса необязательно быть победителем, важнее всего – участником).

«Школа Архимеда»



СОБЕРИ КОЛЛЕКЦИЮ!

Коллекция из 6 бонусов = Сертификат учащегося «Школы Архимеда»!

Бонусы	Учебная работа по предметам физико-математического цикла		Практика		Обучение в ресурсных центрах, занятия в кружках, участие в сборах, лагерных сменах и др.	Участие во Всероссийских и международных конкурсах и др.	Сертификат учащегося «Школы Архимеда»
	Высокие результаты учебных достижений	Участие в работе кружков, факультативов, курсов по выбору	Участие в олимпиадах, конкурсах, научно-практических конференциях и др.	Участие в разработке проектов по физике и математике			
 4 степень 10-11 классы							
 3 степень 7-9 классы							
 2 степень 5-6 классы							
 1 степень 1-4 классы							
РОДИТЕЛИ							
УЧИТЕЛЯ							

Концепция физико-математического образования в Пензенской области

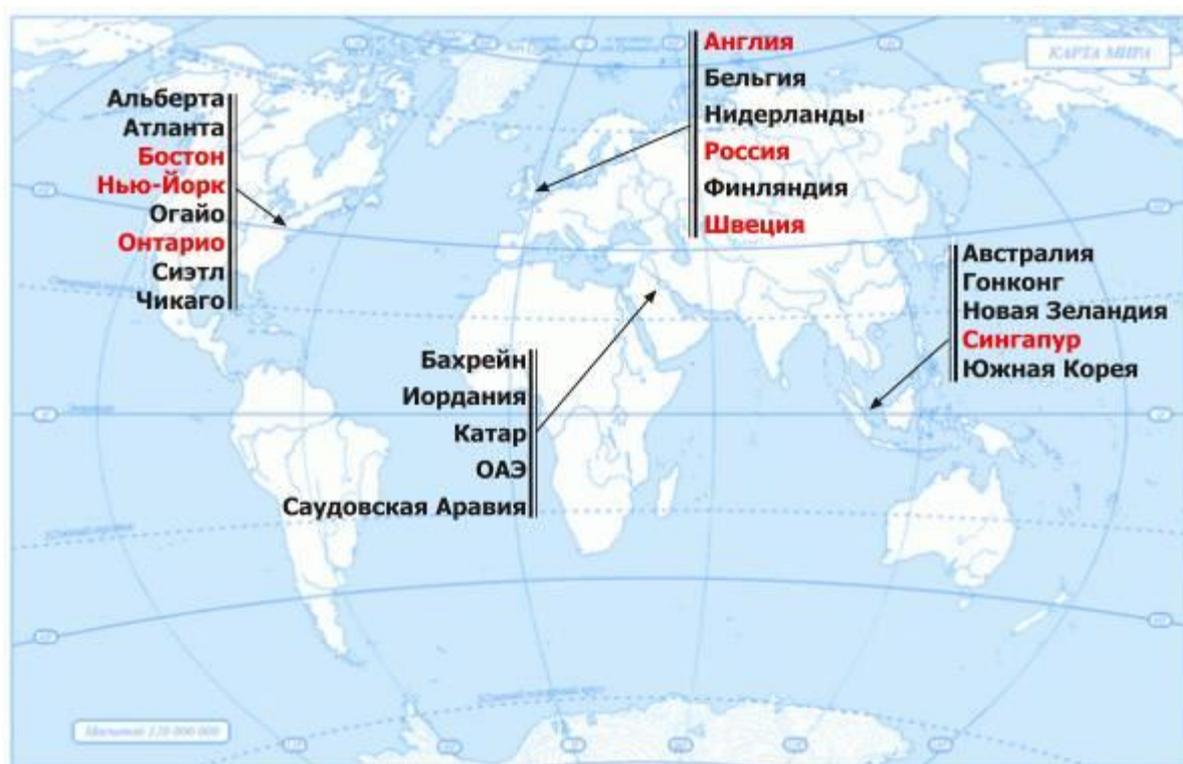
В XXI веке «...новая линия раздела пройдет между теми, кто обладает знаниями, и теми, у кого их нет. Мы должны учиться и стать частью мира, основанного на знаниях».

Ли Куан Ю «Сингапурская история»

Введение

Российская общеобразовательная система традиционно сохраняет позиции одной из лучших в мире наряду с системами таких стран, как Великобритания, США, Сингапур, Япония, Швеция и другие.

25 школьных систем, включая 10 лучших



Для сохранения положения ведущей мировой державы в меняющемся информационном современном мире России необходима мобильная, соответствующая современным требованиям **школа физико-математического, технологического образования**. Опыт создания моделей таких школ существует в международной и российской практике. Одним из примеров динамичной системы является образовательная система Сингапура, в кратчайший срок обеспечившая превращение экономически отсталой страны с малограмотным населением в страну, лидирующую в сфере новейших технологий. Сильная школа физико-математической подготовки в Сингапуре обеспечивает ориентацию на инженерные специальности 25% выпускников двух сингапурских университетов (в то время как в среднем по странам – участницам Организации Экономического Сотрудничества и развития этот показатель – 15%), а общее число студентов, изучающих естественные науки и инженерное дело, составляет 48% от общего набора студентов.

Современный этап социального и экономического развития Пензенской области требует формирования личности, обладающей необходимыми для развития производства знаниями, способной достичь жизненного успеха. В современном обществе главная роль в решении задач развития экономики, науки, техники, технологий и социальной сферы принадлежит людям, способным управлять производством, успешно заниматься предпринимательской деятельностью, создавать и продвигать новое знание. На первое место выходит знание в области точных наук, понимание способов применения собственного опыта, знаний, склонностей и способностей при решении конкретных жизненных и профессиональных задач. Именно это делает необходимым разработку и реализацию на территории Пензенской области **Концепции физико-математического образования**.

Анализ состояния физико-математического образования в Пензенской области показывает, что в регионе существуют все необходимые условия для комплексного развития данного направления в системе образования.

В рамках реализации приоритетного национального проекта «Образование» проведена большая работа по оснащению предметных кабинетов физики и математики (в 2006-2008 гг. оснащены 45 кабинетов математики и 172 кабинета физики). Компьютерная оснащённость общеобразовательных учреждений составляет в среднем 14 учеников на 1 компьютер.

В регионе реализуются областные целевые программы, содействующие развитию системы образования, поддержке одарённых детей.

44% учащихся 10-11 классов обучаются по программам профильной школы, причём одним из наиболее востребованных в регионе является физико-математический профиль, который избрали 11% от общего числа учащихся старших классов школ Пензенской области.

Выпускники школ Пензенской области показывают стабильный результат на уровне общероссийских данных по итогам государственной итоговой аттестации выпускников 11-х классов в форме ЕГЭ (средний балл выпускников школ Пензенской области по математике – 47 (общероссийский – 43), по физике – 50 (общероссийский – 49)).

В регионе развита система работы с одарёнными детьми. Ежегодно учащиеся из Пензенской области показывают хорошие результаты на Всероссийской олимпиаде по физике.

В Пензенской области создана хорошая база для повышения квалификации педагогов, работающих в системе общего и дополнительного образования детей.

Всё это позволяет приступить к созданию ступенчатой модели физико-математического образования в Пензенской области.

Основные идеи Концепции:

1. Идея учёта социально-политического фактора развития региона, состоящего в том, что главным условием развития и процветания Пензенской области являются человеческие ресурсы.
2. Идея разработки ступенчатой модели физико-математического образования в Пензенской области «Школа Архимеда», обеспечивающей создание благоприятных условий для формирования интеллектуальных качеств личности обучающихся, их самоопределения и производительного творчества, развития способностей к изучению точных и естественных наук.
3. Идея комплексного подхода к организации «Школы Архимеда», обеспечивающего тесное взаимодействие региональных и муниципальных структур, координацию программ общего и дополнительного образования.
4. Идея использования лучших моделей физико-математического образования в странах мира, лидирующих в сфере реализации программ для одарённых детей (таких как Сингапур, США, Китай, Израиль).
5. Идея состязательности, соревновательности, личностного роста и максимального развития интереса учащихся к занятиям физикой и математикой.

Цель – подготовить новое поколение работников, способных заниматься научно-техническим творчеством и изобретательством, производственной и предпринимательской деятельностью, обеспечивать экономический рост региона на основе активного использования новейших

достижений теоретической науки, методических и научно-практических разработок, учёта международных стандартов.

Задачи:

1. Тщательное изучение мирового и российского опыта физико-математического образования, адаптация его к условиям региона и разработка ступенчатой модели физико-математического образования «Школа Архимеда».
2. Содействие экономическому подъёму региона посредством подготовки нового поколения работников, способных заниматься научно-техническим творчеством и изобретательством, производственной и предпринимательской деятельностью.
3. Создание системы выявления и поддержки школьников, проявляющих интерес к дисциплинам физико-математического направления, развитие их способностей, создание комплекса постояннодействующих образовательных программ по предметам физико-математического цикла, удовлетворяющих образовательные потребности личности, общества и региона.
4. Предоставление учащимся учреждений общего образования Пензенской области дополнительных возможностей для освоения курсов математики, физики и информатики по программам классов с углублённым изучением этих предметов, подготовки к предметным олимпиадам школьников различного уровня.
5. Повышение интереса школьников к предметам физико-математического цикла, содействие профилизации школьников и оказание им помощи в выборе профессии.
6. Создание условий для повышения конкурентоспособности выпускников сельских общеобразовательных учреждений при вступительных испытаниях в учреждениях профессионального образования различного уровня.
7. Создание условий для повышения квалификации и педагогического мастерства педагогов, работающих со способными и одарёнными детьми, проявившими интерес к предметам физико-математического цикла.
8. Установление социальных контактов учреждений, обеспечивающих общее и дополнительное образование детей и молодёжи, с учреждениями науки, образования и другими, с производственными предприятиями с целью обеспечения непрерывности образования детей.

Система физико-математического образования Пензенской области выполняет следующие функции:

- *Образовательная*, состоящая в освоении школьниками курсов физико-математической направленности, развитии интереса к точным наукам, выявлении и развитии способностей юных жителей региона.
- *Стабилизирующая*, состоящая в упорядочении и стабилизации деятельности образовательных учреждений региона в области физико-математического образования, сохранении и наращивании их образовательного потенциала.
- *Консультативная*, предусматривающая обеспечение школьников Пензенской области оперативной консультативной помощью по конкретным вопросам, связанным с точными науками, вне зависимости от места их проживания.
- *Проектно-исследовательская*, предполагающая стимулирование и развитие занятий учащихся, педагогов научно-исследовательской и проектной деятельностью в сфере точных наук, развитие прикладных исследований, содействующих развитию региональной экономики.
- *Стимулирующая*, содействующая созданию новых форм физико-математического образования в регионе.
- *Внедренческая*, направленная на участие в разработке и внедрении инновационных проектов и моделей физико-математического образования в Пензенской области, предоставление квалифицированной помощи работникам образования и образовательным учреждениям, участвующим в реализации этих проектов и моделей.
- *Экспертная*, состоящая в осуществлении экспертизы разработанных учреждениями образования и отдельными педагогами проектов инновационной деятельности в сфере физико-математического образования школьников, а также реализации инноваций и внедрении такого

содержания развития системы физико-математического образования, которое является эффективным для достижения необходимых результатов.

- *Интеграционная*, предполагающая эффективную интеграцию образовательной политики и экономического развития, ставку на творчество, новаторство и предпринимательство, проведение грани между знанием фактов и творческим мышлением.
- *Воспитательная*, состоящая в формировании свободной, физически здоровой, духовно богатой и интеллектуально развитой личности, обладающей основами научно-технического мышления, ориентированной на продуктивную трудовую деятельность в регионе.

Принципы реализации:

- *Принцип координации*, базирующийся на создании в регионе единой ступенчатой модели физико-математического образования, которая обеспечивает взаимодействие лиц, заинтересованных в обеспечении современного качества физико-математического образования.
- *Принцип системности и комплексности*, заключающийся в одновременном использовании всей совокупности факторов и условий развития ступенчатой модели физико-математического образования и в объединении действий участников образовательного процесса в единую систему.
- *Принцип экономичности внедрения и развития* ступенчатой модели физико-математического образования, заключающийся в разумном расходовании выделяемых средств.
- *Принцип прагматизма*, основанный на утилитарной философии образования, его прагматизме, чётком видении результатов физико-математического образования.
- *Принцип состязательности и коллективизма*, предполагающий использование бонусной накопительной системы, учитывающей как индивидуальные достижения учащихся, так и достижения образовательных учреждений.

Ожидаемый результат:

- Превращение выпускников школ Пензенской области в динамично растущую, многочисленную и компетентную рабочую силу за счёт повышения качества физико-математического образования учащихся.
- Создание условий для формирования духовно богатой и интеллектуально развитой личности, способной к образованию и овладению профессиональными знаниями и навыками, ориентированной на продуктивную трудовую деятельность в регионе.

Основные направления Концепции физико-математического образования в Пензенской области:

1. Создание ступенчатой модели физико-математического образования

Концепция физико-математического образования в Пензенской области предполагает создание 4-ступенчатой модели физико-математического образования, охватывающего учащихся общеобразовательных учреждений Пензенской области вне зависимости от места их проживания, которая сочетает различные формы учебной и внеучебной деятельности, систему дополнительного образования детей.

1-я ступень (1-4 классы):

- создание необходимых условий для развития у младших школьников мотивационных, интеллектуальных и творческих способностей;
- выявление математических способностей младших школьников;
- поиск и поддержка наиболее способных к исследовательской деятельности учащихся;
- оказание помощи в выборе ребёнком предметно-исследовательской области, которая соответствует его познавательным интересам;
- привлечение к творческой исследовательской и проектной деятельности младших школьников;
- организация мероприятий по различным направлениям работы с одарёнными детьми: проведение предметных олимпиад, конкурсов, фестивалей, интеллектуальных игр, конференций, факультативных и кружковых занятий в общеобразовательных учреждениях и учреждениях дополнительного образования детей.

2-я ступень (5-6 классы) – содержание направлений работы 1-й ступени +

- организация пропедевтической работы, ориентированной на выявление интеллектуально одарённых детей, имеющих способности к занятию точными науками, исследовательской деятельностью, научно-техническим творчеством;
- использование различных форм внеучебной работы, системы дополнительного образования для вовлечения способных ребят в занятия точными науками, проектной, научно-исследовательской деятельностью, научно-техническим творчеством.

3-я ступень (7-9 классы) – содержание направлений работы 1-й и 2-й ступеней +

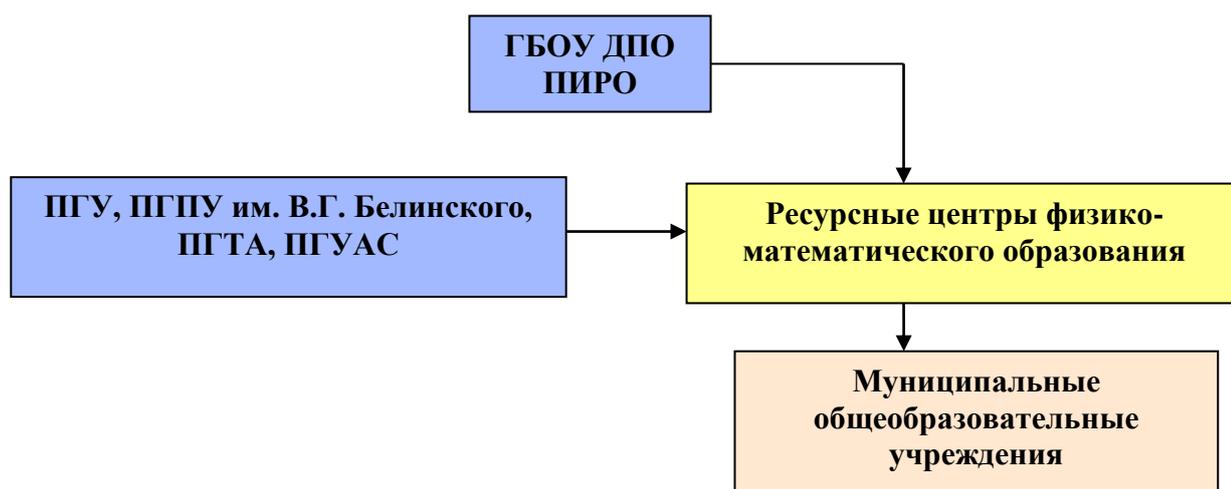
- организация предпрофильной работы;
- индивидуализация обучения, разработка индивидуальных траекторий развития каждого ребёнка, имеющего способности в области дисциплин физико-математического цикла;
- использование вариативных форм обучения;
- широкое применение форм дистанционного обучения, консультационной работы, проектных методик.

4-я ступень (10-11 классы) – содержание направлений работы 1-й, 2-й и 3-й ступеней +

- организация различных моделей профильного обучения, обеспечивающего для интеллектуально одарённых детей возможность вне зависимости от места их проживания получать образование по инновационным программам физико-математического профиля;
- широкое применение форм дистанционного обучения, консультационной работы;
- использование различных форм внеучебной работы, системы дополнительного образования для вовлечения способных ребят в занятия точными науками, проектной, научно-исследовательской деятельностью, научно-техническим творчеством.

2. Развитие ресурсных центров образования во всех муниципальных образованиях Пензенской области

Ресурсные центры физико-математического образования создаются в каждом муниципальном образовании Пензенской области. Работа ресурсных центров физико-математического образования строится по сетевому принципу:

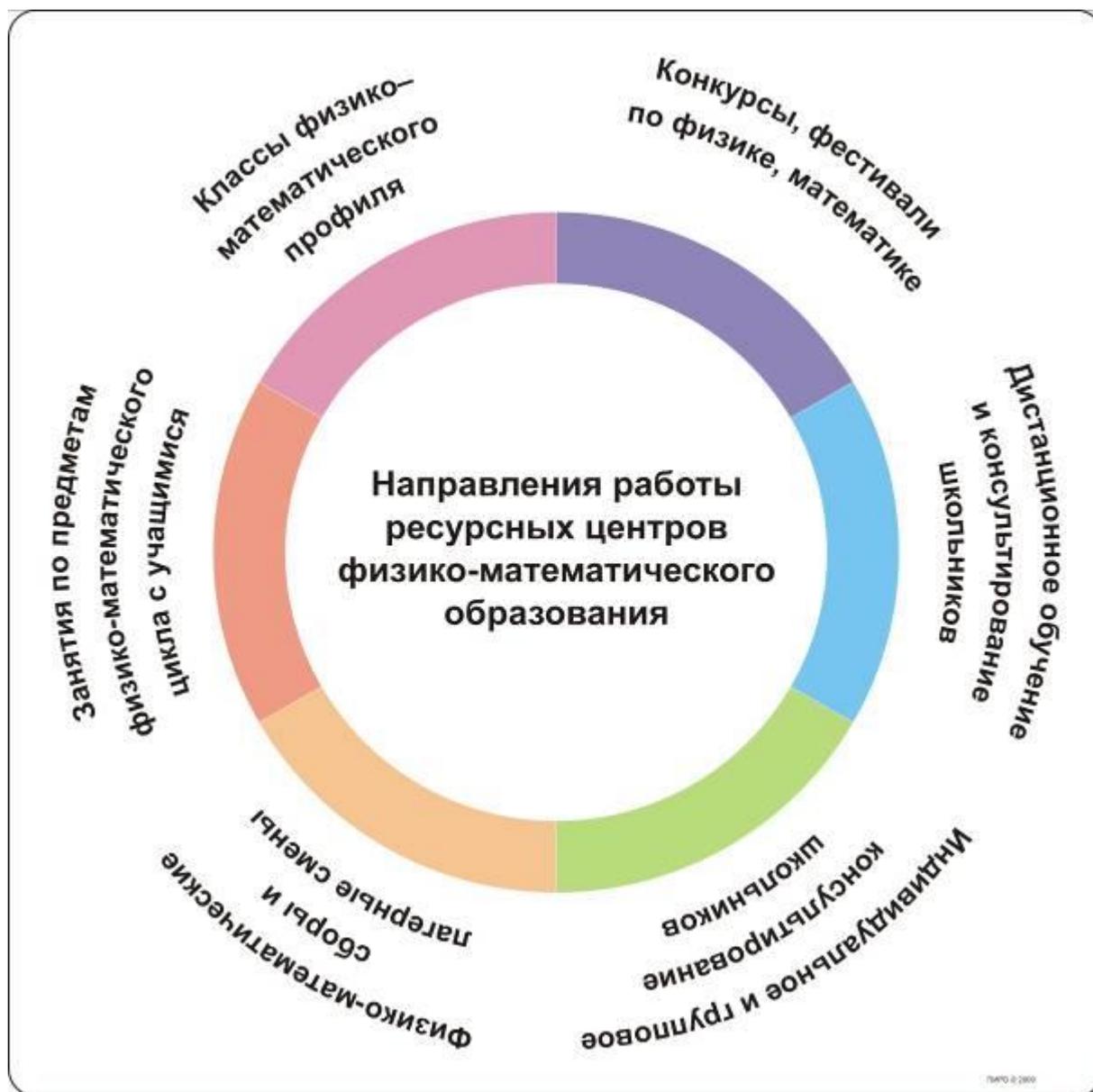


Для работы в ресурсных центрах физико-математического образования привлекаются лучшие педагоги района (города) – тренеры-преподаватели (тьюторы), освоившие специальную программу повышения квалификации в ГБОУ ДПО ПИРО.

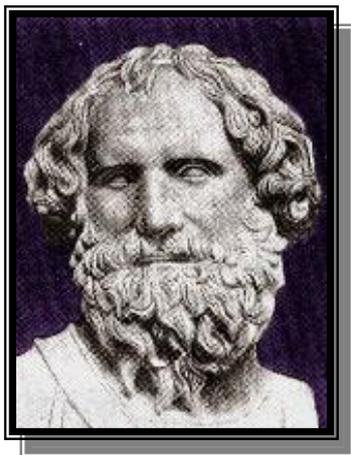
На базе ресурсных центров физико-математического образования осуществляется работа классов физико-математического профиля, в которых занимаются учащиеся из всех школ данного района (города). На базе ресурсных центров создаются и действуют консультационные центры, обеспечивающие ведение индивидуальной и групповой работы со школьниками,

занимающимися исследовательской работой, стремящимися более глубоко изучать дисциплины физико-математической направленности, проявляющими интерес и способности к точным наукам. Ресурсные центры являются центрами проведения на муниципальном уровне фестивалей, конкурсов, олимпиад. На их базе проходят занятия выездных школ физико-математического образования, сборы для учащихся, имеющих способности к занятиям точными науками, лагерные физико-математические смены и др.

Ресурсные центры осуществляют работу по координации сбора коллекций (бонусов) и выдаче Сертификатов «Школы Архимеда».



Исторические сведения



"Дайте мне точку опоры - и я переверну Землю!"
Архимед

Архимед - древнегреческий математик, физик, механик и инженер из Сиракуз. Сделал множество открытий в геометрии. Заложил основы механики, гидростатики, автор ряда важных изобретений.

1. БИОГРАФИЯ

АРХИМЕД (ок. 287 до н. э., Сиракузы, Сицилия 212 до н. э., там же) - древнегреческий математик и механик, основоположник теоретической механики и гидростатики. Разработал методы нахождения площадей поверхностей и объемов различных фигур и тел, которые превосходили методы дифференциального и интегрального исчислений. Архимеду принадлежит множество технических изобретений, завоевавших ему необычайную популярность среди современников.

Сицилия была дальним западным форпостом греческой культуры. Здесь жил и умер Эмпедокл, сюда приезжал Платон осуществлять свои идеи об идеальной структуре рабовладельческого государства, и еще в годы детства Архимеда эпирский царь Пирр вел здесь войну с римлянами и карфагенянами, пытаясь создать новое греческое государство. В этой войне отличился один из родственников Архимеда-Гиерон, ставший в 270 г. до н. э. правителем Сиракуз. Отец Архимеда, астроном Фидий, был одним из приближенных Гиерона, и это открыло ему возможность дать сыну хорошее образование. Но Архимед не поехал в Афины, а отправился в Александрию, где у него сложились дружеские отношения с астрономом Кононом, математиком и географом Эратосфеном, с которыми он поддерживал в дальнейшем научную переписку.

Архимед вернулся в Сицилию зрелым математиком, однако первые его труды были посвящены механике. Интересно отметить, что Архимед в своих математических работах нередко опирается на механику. Он использует принцип рычага при решении ряда геометрических задач. Вообще говоря, Архимед был представителем математической физики, вернее, физической математики.

Архимед был не только математиком и механиком. Он был одним из крупнейших инженеров своего времени, конструктором машин и механических аппаратов. Он изобрел машину для поливки полей ("улитку"), водоподъемный винт и особенно успешно разрабатывал конструкции военных машин. Это был первый ученый, уделявший много внимания и сил военным задачам. К этому его побуждало политическое положение Сиракуз. Архимеду было 23 года, когда началась 1-я Пуническая война между Римом и Карфагеном, и 69 лет, когда началась 2-я Пуническая война, во время которой он и погиб (212 г. до н.э.).

В борьбе между Римом и Карфагеном вопрос об обладании Сицилией занимал важное место. Оба могущественных государства прилагали немало усилий, чтобы склонить на свою сторону Сиракузы. Гиерон и его преемники стремились всячески сохранить независимость, но понимали, что военное столкновение с Римом неизбежно, и готовились

к грядущей тяжелой военной схватке. В оборонительных планах Сиракуз военная техника занимала видное место, и инженерный гений Архимеда сыграл при этом огромную роль.

Архимед во время войны занимал должность инженера. Под его руководством сиракузяне построили множество машин различного назначения. Когда римляне высадили в Сицилии сухопутное войско под предводительством Аппия Клавдия, а под стенами Сиракуз появился римский флот под командованием Марцелла, то наступила очередь Архимеда.

Вот что писал греческий учёный Плутарх, написавший биографию Марцелла: " При двойной атаке римлян (т.е. с суши и с моря) сиракузцы онемели, пораженные ужасом. Что они могли противопоставить таким силам, такой могущественной рати? Архимед пустил в ход свои машины. Сухопутная армия была поражена каскадом метательных снарядов и фомадных камней, бросаемых с великой стремительностью. Ничто не могло противостоять их удару, они все низвергали пред собой и вносили смятение в ряды. Что касается флота, то вдруг с высоты стен бревна опускались, вследствие своего веса и приданной скорости, на суда и топили их. То железные когти и клювы захватывали суда, поднимали их в воздух носом вверх, кормою вниз и потом погружали в воду. А то суда приводились во вращение и, кружась, попадали на подводные камни и утесы у подножия стен. Большая часть находящихся на судах погибала под ударом. Всякую минуту видели какое-нибудь судно поднятым в воздухе над морем. Страшное зрелище!"

Попытка Марцелла противопоставить технике Архимеда римскую военную технику потерпела крах. Архимед разбил громадными камнями осадную машину "самбуку", и Марцеллу пришлось увести флот в безопасное место, дать приказ об отходе сухопутной армии и перейти к длительной осаде.

2. ЛЕГЕНДЫ

Уже при жизни Архимеда вокруг его имени создавались легенды, поводом для которых служили его поразительные изобретения, производившие ошеломляющее действие на современников.

Известен рассказ о том, как Архимед сумел определить, сделана ли корона царя Гиерона из чистого золота или ювелир подмешал туда значительное количество серебра. Удельный вес золота был известен, но трудность состояла в том, чтобы точно определить объём короны: ведь она имела неправильную форму! Архимед всё время размышлял над этой задачей. Римский архитектор Витрувий, сообщая о поразивших его открытиях разных ученых, приводит следующую историю: "Во время своего царствования в Сиракузах Гиерон после благополучного окончания всех своих мероприятий дал обет пожертвовать в какой-то храм золотую корону бессмертным богам. Он условился с мастером о большой цене за работу и дал нужное ему по весу количество золота. В назначенный день мастер принес свою работу царю, который нашел ее отлично исполненной; после взвешивания корона оказалась соответствующей выданному весу золота. После этого был сделан донос, что из короны была взята часть золота и вместо него примешано такое же количество серебра. Гиерон разгневался на то, что его провели, и не находя способа уличить это воровство, попросил Архимеда хорошенько подумать об этом. Тот, погруженный в думы по этому вопросу, как-то случайно пришел в баню и там, опустившись в ванну, заметил, что из нее вытекает такое же количество воды, каков объем его тела, погруженного в ванну. Выяснив себе ценность этого факта, он, не долго думая, выскочил с радостью из ванны, пошел домой голым и громким голосом сообщал всем, что он нашел то, что искал. Он бежал и кричал одно и то же по-гречески: "Эврика, эврика!" ("Нашел, нашел!"). Затем, исходя из своего открытия, он, говорят, сделал два слитка, каждый такого же веса, какого была корона, один из золота, другой из серебра. Сделав это, он наполнил сосуд до самых краев и опустил в него серебряный слиток, и... соответственное ему количество воды вытекло. Так он нашел, какой вес серебра соответствует какому определенному объему воды. Затем он произвел такое же

исследование для золотого слитка. Потом таким же методом был определен объем короны. Она вытеснила воды больше, чем золотой слиток и кража была доказана.

Другая легенда рассказывает, что построенный Гиероном в подарок египетскому царю Птолемею тяжёлый многопалубный корабль «Сиракузия» никак не удавалось спустить на воду. Архимед соорудил систему блоков (полиспаст), с помощью которой он смог проделать эту работу одним движением руки. По легенде, Архимед заявил при этом: «Будь в моём распоряжении другая Земля, на которую можно было бы встать, я сдвинул бы с места нашу» (в другом варианте: «Дайте мне точку опоры, и я сдвину Землю»).

3. ДОСТИЖЕНИЯ В МАТЕМАТИКЕ

3.1. Задача о трисекции угла.

Задача о делении угла на три равные части возникла из потребностей архитектуры и строительной техники. При составлении рабочих чертежей, разного рода украшений, многогранных колоннад, при строительстве, внутренней и внешней отделки храмов, надгробных памятников древние инженеры, художники встретились с необходимостью уметь делить окружность на три равные части, а это часто вызывало затруднения. Оригинальное и вместе с тем чрезвычайно простое решение задачи о трисекции угла дал Архимед.

3.2. Измерение круга.

Задача о квадратуре круга заключается в следующем: построить квадрат, площадь которого была бы равна площади данного круга. Большой вклад в решение этой задачи внес Архимед. В своем трактате "Измерение круга" он доказывает следующие три теоремы:

Теорема первая: Площадь круга равна площади прямоугольного треугольника, один из катетов которого равняется длине окружности круга, а другой радиусу круга.

Теорема вторая: Площадь круга относится к площади квадрата, построенного на диаметре, приблизительно, как 11:14.

Теорема третья: $C-3d < d$ и $C-3d > d$, где C -длина окружности, а d -ее диаметр. Откуда, $d < C-3d < d$. Верхнюю и нижнюю границы для числа Архимед получил путем последовательного рассмотрения отношений периметров к диаметру правильных описанных и вписанных в круг многоугольников, начиная с шестиугольника и кончая 96-угольником. Если приравнять верхней границе, то получим архимедово значение (архимедово число).

3.3. Спираль Архимеда.

Архимедова спираль плоская трансцендентная кривая. Архимедова спираль описывается точкой M , движущейся равномерно по прямой d , которая вращается вокруг точки O , принадлежащей этой прямой. В начальный момент движения M совпадает с центром вращения O прямой.

3.4. Инфинитезимальные методы.

В группу инфинитезимальных методов входят: метод исчерпывания, метод интегральных сумм, дифференциальные методы. Одним из самых ранних методов является метод интегральных сумм. Он применялся при вычислении площадей фигур, объемов тел, длин кривых линий. Для вычисления объема, тело вращения разбивается на части, и каждая часть аппроксимируется (приближается) описанными и вписанными телами, объемы которых можно вычислить. Теперь остается выбрать аппроксимирующие сверху и снизу тела таким образом, чтобы разность их объемов могла быть сделана сколь угодно малой.

Дифференциальным методом Архимед находил касательную к спирали.

4. ФИЗИКА

4.1. Оптика.

Свои оптические теории Архимед строил на основе аксиом. Одной из таких аксиом являлась обратимость хода луча - глаз и объект наблюдения можно поменять местами. Весь же круг вопросов геометрической оптики - "катоптрики" был очень широк. Архимед занимался следующими проблемами: почему в плоских зеркалах предметы сохраняют свою натуральную величину, в выпуклых - уменьшаются, а в вогнутых - увеличиваются, почему левые части предметов видны справа и наоборот, когда изображение в зеркале исчезает и когда появляется, почему вогнутые зеркала, будучи поставлены против Солнца, зажигают поднесенный к ним трут, почему в небе видна радуга, почему иногда кажется, что на небе два одинаковых Солнца. С "катоптрикой" связана легенда о поджоге Архимедом римских кораблей во время осады Сиракуз.

4.2. Введение понятия центра тяжести.

Архимед первым ввел понятие центра тяжести в механике. Он заменяет тела их теоретическими моделями. Определение центра тяжести формулируется так: "...центром тяжести произвольного тела является некоторая точка, расположенная внутри него, обладающая тем свойством, что если за нее мысленно подвесить тяжелое тело, то оно останется в покое и сохранит первоначальное положение". Понятие центра тяжести в дальнейшем было использовано Архимедом для установления законов рычага.

4.3. Открытие законов рычага.

Архимед вводит законы рычага на базе геометрии путем добавления к геометрическим аксиомам несколько "механических" аксиом:

1. Равные тяжести на равных длинах уравниваются, на неравных же длинах не уравниваются, но перевешивают тяжести на большей длине.

2. Если при равновесии тяжестей на каких-нибудь длинах к одной из тяжестей будет что-то прибавлено, то они не будут уравниваться, но перевесит та тяжесть, к которой будет прибавлено.

Архимед приводит аксиомы и на их основании доказывает теоремы. Наиболее важной является теорема об определении центра тяжести двух или нескольких фигур с помощью уравнивания на рычаге (такое уравнивание произойдет, если точка подвеса окажется в центре тяжести).

Закон рычага: рычаг находится в равновесии тогда, когда силы, действующие на него обратно пропорциональны плечам этих сил.

4.4. Гидростатика.

Архимед выводит законы гидростатики, используя физическую модель "идеальной жидкости". Ученый установил, что:

1) поверхность всякой жидкости, установившейся неподвижно, будет иметь форму шара, центр которого совпадает с центром Земли.

2) тела, равнотяжные с жидкостью, будучи опущены в эту жидкость, погружаются так, что никакая их часть не будет выступать над поверхностью жидкости и не будет двигаться вниз.

3) тело более легкое, чем жидкость, будучи опущено в эту жидкость, погружается настолько, чтобы объем жидкости, соответствующий погруженной части тела, имел вес, равный весу всего тела.

4) тела более легкие, чем жидкость, опущенные в эту жидкость, будут погружаться, пока не дойдут до самого низа, и в жидкости станут легче на величину веса жидкости в объеме, равном объему погруженного тела. Открытие этой теоремы связывают с легендой о проверке плотности в короне.

5. АСТРОНОМИЯ

Архимед построил планетарий или «небесную сферу», при движении которой можно было наблюдать движение пяти планет, восход Солнца и Луны, фазы и затмения Луны, исчезновение обоих тел за линией горизонта. Занимался проблемой определения расстояний до планет; предположительно в основе его вычислений лежала система мира с центром в Земле, но планетами Меркурием, Венерой и Марсом, обращающимися вокруг Солнца и вместе с ним — вокруг Земли. В своем сочинении Псаммит донес информацию о гелиоцентрической системе мира Аристарха Самосского.

5.1. Методика измерений в астрономии, угломер.

Для расчета расстояния до Солнца Архимеду надо было знать видимый угловой диаметр Солнца. С этой целью он изготовил угломер: длинная линейка, помещенная на отвесную подставку. На линейку он поставил небольшой цилиндр, обточенный на токарном станке.

Угломер Архимеда был очень примитивным, но методика измерений была безупречной.

Архимед получил два значения угла- $1/164$ и $1/200$ доли прямого угла, между которыми находится искомым видимый поперечник Солнца. Если перевести эти значения в наши меры, то получатся углы $35'55''$ и $27'$. Действительный видимый поперечник Солнца ($32'$) лежит в найденных Архимедом пределах.

5.2. Небесный глобус Архимеда.

Основой механического глобуса Архимеда был обычный звездный глобус, на поверхность которого наносились звезды, фигуры созвездий, небесный экватор и эклиптика - линия пересечения плоскости земной орбиты с небесной сферой. Вдоль эклиптики расположены 12 зодиакальных созвездий, через которые движется Солнце, проходя одно созвездие в месяц. Не выходят за пределы зодиака и другие небесные тела - Луна и планеты. Глобус закрепляется на оси, направленной на полюс мира (полярную звезду), и погружается до половины в кольцо, изображающее горизонт. Поворачивая шар на нужные углы, можно было легко узнать вид неба в любое время. Какая-то часть шара никогда не оказывалась выше горизонта. В этой части находились созвездия южного полушария, неизвестные ученым того времени.

Солнце, Луна и звезды на обычном звездном глобусе отсутствуют, их невозможно изобразить, так как они непрерывно меняют свое положение по отношению к звездам. Архимед заставил перемещаться макеты этих светил с помощью специальных механизмов.

Этот планетарий демонстрировал все видимые движения небесных тел фазы Луны.

5.3. Система мира Архимеда.

Одним из важнейших исследований Архимеда в области астрономии было вычисление расстояний между планетами. Эти расчеты дают возможность воссоздать облик "вселенной Архимеда". В ее середине находится Земля, вокруг нее обращаются Луна и Солнце. Орбиты трех ближайших планет Меркурия, Венеры и Марса - очерчены вокруг него. Радиусы планетных орбит кратны между собой и относятся как 1:2:4. По данным Архимеда, относительное (по сравнению с расстоянием от Земли до Солнца) значение радиуса орбиты Меркурия составляет 0,36 (в действительности 0,39, ошибка 8%), орбиты Венеры 0,72 (совпадает с действительным), Марса 1,44 (в действительности 1,52, ошибка 5%). Расчеты Архимеда, относящиеся к другим планетам, оказались неверными.

Интересной особенностью система мира Архимеда является пересечение орбит Сатурна и Юпитера с орбитой Марса. Это представление является неверным, но оно говорит о том, что Архимед представлял себе планеты как отдельные тела, летящие в пространстве.

6. ВОДОПОДЪЕМНЫЙ ВИНТ

Водоподъемный винт был изобретен Архимедом для поливки полей. Вскоре его стали применять далеко за пределами Сицилии. Раньше водоподъемный винт называли "улиткой".

7. ЗЕРКАЛА

Во время осады Сиракуз ярко проявился инженерный талант Архимеда. Сохранилось всего три описания штурма Сиракуз: Полибия (II в. до н.э.), Тита Ливия (I в. до н.э.) и Плутарха (I в. н.э.). Ни в одном из этих рассказов нет упоминаний не только о сожжении кораблей зеркалами, но и вообще о применении огня.

В VI в. вопрос о зеркалах Архимеда разбирает византийский математик, скульптор и архитектор, строитель знаменитого Софийского собора в Константинополе Анфимий. В своем сочинении Анфимий стремится дать реконструкцию зеркал из радиуса действия, равного дальности полета стрелы: "При помощи многих плоских зеркал можно отразить в одну точку такое количество солнечного света, что его объединенное действие вызовет загорание. Этот опыт можно сделать с помощью большого числа людей, каждый из которых будет держать зеркало в нужном направлении. Но чтобы избежать суматохи и путаницы, удобнее применить раму, в которой закрепить 24 отдельных зеркала с помощью пластин или, еще лучше, на шарнирах.

8. ОБОРОНИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ БЛИЗНЕГО ДЕЙСТВИЯ

Для обороны города Сиракузы Архимед создал машины, которые могли приподнимать вражеские корабли и топить их. Эти машины:

- были передвижными. Они скрывались за стенами и, только когда было нужно, выдвигались за пределы укреплений. Кроме того, их, вероятно, надо было передвигать вдоль стены к тому месту, где в этот момент совершалось нападение.

- имели стрелу, поворачивавшуюся вокруг вертикальной и горизонтальной оси. На короткой цепи к концу стрелы была прикреплена "лапа". Этой лапой машинист мог захватить нос корабля и приподнять его настолько, чтобы погрузить в воду корму или часть весельных люков. Тогда вода хлынет внутрь, корабль начнет погружаться и переворачиваться. Расчеты показали, что для этого достаточно сила, составляющая 10% веса корабля. Грузоподъемность архимедовых машин могла составлять 10-15 тонн.

9. ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ ОБ АРХИМЕДЕ

1. Древнегреческий ученый Архимед (287-212 до н.э.) заложил основы механики и гидростатики, разработал методы вычисления площадей, поверхностей и объемов различных фигур и тел.

2. Еще в юности Архимед изобрел простой водоподъемный механизм, так называемый архимедов винт (спиральный шнек в наклонной трубе).

3. Архимед жил в городе Сиракузы на острове Сицилия. Чтобы защитить Сиракузы от римлян в 215 г. до н. э., Архимед изобрел множество боевых машин. Среди них был устрашающий «коготь» - подъемный кран с захватом, который мог вытаскивать из воды целые гребные суда и топить их.

4. Архимед математически рассчитал действие рычагов. Он установил, что чем дальше от оси вращения приложена сила, тем легче вращать тело.

5. Архимед открыл, что тела плавают на воде потому, что вода выталкивает их вверх.

6. Закон Архимеда гласит, что на всякое тело, погруженное в жидкость, действует выталкивающая сила, направленная вверх и равная весу вытесненной им жидкости.

7. Архимед показал, что плотность, или удельный вес, любого тела можно вычислить путем сравнения веса этого тела с весом воды, вытесненной этим телом при полном его погружении в сосуд с водой.

8. Ученый определял состав сплавов взвешиванием в воде. Так, измерив удельный вес короны, изготовленной для царя Сиракуз Гиерона, Архимед доказал, что корона сделана не из чистого золота.

9. Архимед был убит римским солдатом, когда предатели впустили римлян в Сиракузы в 212 г. до н. э.

10. Согласно легенде идея измерения удельного веса пришла Архимеду в голову, когда он погрузился в ванну и задумался над тем, почему вода перелилась через край. Он был так потрясен своим открытием, что выбежал на улицу с криком «Эврика!», что означает «Нашел!».

10. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Идеи Архимеда почти на два тысячелетия опередили своё время. Только в XVII веке учёные смогли продолжить и развить труды великого греческого математика. Только тогда было раскрыто их подлинное значение.

Легенды о смерти:

По первой, в разгар боя Архимед сидел на пороге своего дома, углубленно размышляя над чертежами, сделанными им прямо на дорожном песке. В это время пробежавший мимо римский воин наступил на чертёж, и возмущенный ученый бросился на римлянина с криком: Не тронь моих чертежей! Эта фраза стоила Архимеду жизни. Солдат остановился и хладнокровно зарубил старика мечом.

Вторая версия гласит, что полководец римлян Марцелл специально послал воина на поиски Архимеда. Воин разыскал ученого и сказал: Иди со мной, тебя зовет Марцелл. Какой еще Марцелл?! Я должен решить задачу! Разгневанный римлянин выхватил меч и убил Архимеда.

По третьей версии, воин ворвался в дом Архимеда для грабежа, занес меч на хозяина, а тот только и успел крикнуть: Остановись, подожди хотя бы немного. Я хочу закончить решение задачи, а потом делай что хочешь!

Наконец, четвертая версия такова: Архимед сам отправился к Марцеллу, чтобы отнести ему свои приборы для измерения величины Солнца. По дороге его ноша привлекла внимание римских солдат. Они решили, что ученый несет в ларце золото или драгоценности, и, недолго думая, перерезали ему горло.

Таковы легенды. Однако многие историки полагают, что Архимед был убит не случайно - ведь его ум стоил в те времена целой армии.