
**Г.С. Шилинг, Е.В. Дудышева, О.Н. Макарова, М.С. Власов, О.А. Сычев,
Н.Н. Лопаткин, Е.А. Еремеев, О. В. Торопчина**

**Организация единого образовательного
пространства по изучению математики и точных
наук на русском языке**

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный педагогический университет»
Бийский филиал имени В.М. Шукшина

**Г.С. Шилинг, Е.В. Дудышева, О.Н. Макарова, М.С. Власов, О.А. Сычев,
Н.Н. Лопаткин, Е.А. Еремеев, О. В. Торопчина**

**Организация единого образовательного
пространства по изучению математики и точных
наук на русском языке**

Методические рекомендации

Бийск-2024

УДК 371.315
ББК 74.262.23

*Издается по решению кафедры математики, физики, информатики
Бийского филиала имени В.М. Шукшина Алтайского государственного
педагогического университета*

Шилинг, Г.С. Организация единого образовательного пространства по изучению математики и точных наук на русском языке: методические рекомендации / Г.С. Шилинг, Е.В. Дудышева, О.Н. Макарова, М.С. Власов, О.А. Сычев, Н.Н. Лопаткин, Е.А. Еремеев, О. В. Торопчина; Алтайский гос. пед. университет (Бийский филиал им. В.М. Шукшина). – Бийск: ФГБОУ ВО «АлтГПУ», 2024. -123 с. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). –Загл. с титул. Экрана

Пособие подготовлено при поддержке Министерства просвещения РФ в рамках государственного задания АлтГПУ (Бийского филиала им. В.М. Шукшина) на выполнение НИР государственного задания на выполнение прикладной НИР «Проектирование единого образовательного пространства для изучения математики и точных наук на русском языке в Малайзии с использованием моделей центров открытого образования» (№ ПТНИ 1023120700001-9-5.3.1).

Электронные методические рекомендации «Организация единого образовательного пространства по изучению математики и точных наук на русском языке» содержит рекомендации по организации взаимодействия со страной-партнером. Включает описание опыта проведения международной олимпиады и методических семинаров. В пособии приведены ряд олимпиадных заданий и материалов психолого-педагогической диагностики. Материалы будут полезны при организации центров открытого образования в различных формах.

Минимальные системные требования: Процессор 1000 MHz, свободное место на HDD не менее 20 Мб, 256 Мб RAM, ОС: Windows XP и выше, CD-ROM, предустановленное ПО Adobe Reader.

© ФГБОУ ВО «АлтГПУ», 2024

© Шилинг Г.С. и др., 2024

Содержание

Введение	5
Единое образовательное пространство как одна из моделей центров открытого образования	7
Этапы организации взаимодействия со страной-партнером	10
Подготовка студентов педагогических вузов для работы в среде единого образовательного пространства	16
Подготовка и проведение психолого-педагогической диагностики	24
Материалы для проведения очной олимпиады	28
Материалы для организации образовательной инфографики о культуре, науке, истории России с использованием познавательных задач	71
Материалы для проведения вводных уроков по изучению русского языка ...	76
Материалы для проведения лекций по истории математики и математического образования в России	94
Материалы психолого-педагогической диагностики	117
Информационные источники	120

Введение

Актуальность проблемы в практическом плане определяется необходимостью развития международного сотрудничества в сфере образования между Россией и Малайзией по направлениям STEM (естественно-научного, инженерного и математического)-образования, имеющим принципиальное значение для обеспечения технологического суверенитета обеих стран.

Разработка и апробация проекта единого образовательного пространства для изучения математики и точных наук на русском языке в Малайзии с использованием модели центра открытого образования в условиях организации STEM-обучения (открытые лекции, проведение математической олимпиады, создание образовательного пространства для изучения русского языка как языка обучения математике и точным наукам) позволит проверить гипотезу о связи интереса учащихся к изучению русского языка для специальных целей с опытом участия в мероприятиях, обеспечивающих погружение учащихся в увлекательную для них деятельность (математическую олимпиаду, открытые лекции по точным наукам), в рамках единого образовательного пространства для обучения математике точным наукам российскими преподавателями.

Для проверки гипотезы предполагается проведение эмпирического исследования с использованием квази-экспериментального дизайна (с участием одной группы испытуемых - участников образовательных мероприятий центра - в олимпиаде и открытых лекциях по предметным (математика, инжиниринг, мат.статистика в гуманитарных науках) и метапредметным областям (истории математического образования в России)).

Согласно современным научным исследованиям STEM способствует более эффективному обучению, развивает настойчивость и академическую успешность студентов (Barlow & Brown, 2020), способствует когнитивному развитию школьников уже в начальной школе, а в дальнейшем у них диагностируются более высокие самооффективность, научный интерес, пространственные способности (Firdaus & Rahayu, 2019).

Предполагается, что отношение к России, российскому образованию, культуре и русскому языку будут иметь позитивную динамику после участия испытуемых в совместных российско-малайзийских образовательных мероприятиях в рамках создания единого образовательного пространства, благодаря погружению обучающихся в деятельность, отвечающую их познавательным интересам (олимпиаду, открытые лекции).

В практическом аспекте несомненное значение имеет организация единого образовательного пространства для продвижения обладающего высокой конкурентоспособностью российского физико-математического образования на рынке образовательных услуг в Юго-Восточной Азии и популяризации русской математической школы, российской науки и образования в целом, формирования привлекательного имиджа России, развития интереса к русскому языку и культуре,

В теоретическом плане актуальность работы связана необходимостью разработки свежих подходов к организации единого образовательного пространства двух стран в условиях растущего международного сотрудничества России с другими государствами Юго-Восточной Азии на основе моделей центров открытого образования

Единое образовательное пространство как одна из моделей центров открытого образования

Использование сетевых контактов с зарубежными образовательными организациями способствует популяризации русского языка за пределами Российской Федерации. Языковая политика государства, рассматриваемая как «мягкая сила», направлена на повышение интереса к русскому языку посредством его активного применения в политической, социальной и экономической сферах. Основная цель этой политики - проведение международных мероприятий, пропагандирующих и поддерживающих русский язык. В соответствующих документах особое внимание уделяется освоению имеющихся ресурсов и использованию накопленного опыта в области популяризации русского языка за рубежом, как указано в пунктах 12 и 13 «Концепции государственной поддержки и продвижения русского языка за рубежом».

Такая деятельность носит нарастающий характер. Так, например, в 2022/23 учебном году в международном проекте Минпросвещения России «Российский учитель за рубежом» участвовали 7 стран, а в 2023/24 году к нему присоединились еще 6 государств.

Минпросвещения России ведет масштабную работу по открытию за рубежом центров открытого образования на русском языке и обучения русскому. На сегодняшний день функционируют 62 таких центра в 51 стране мира. В 2023 году центры открылись в странах БРИКС - ЮАР, Индии и Китае. Эти пространства становятся местами, где люди могут ближе познакомиться с Россией и ее культурой, а также ведется активная гуманитарная деятельность.

Развитие сотрудничества России с зарубежными партнерами способствует росту интереса к российской культуре, образованию, науке и к математике и российскому математическому образованию в частности. Для поддержки этого интереса реализуются комплексные меры, направленные на поддержку центров образования, ведущих преподавание на русском языке. Важную роль в этом играют тематические образовательные ресурсы, как по изучению собственно русского языка, так и изучение языка через математику или других научных областей через размещенные на единой информационной платформе в Интернете.

Так, например, Южно-Уральский государственный университет разработал программы виртуальных фонетических кабинетов и онлайн-курсы по фонетике русского языка для носителей китайского и арабского языков, которые представлены на образовательной платформе «Образование на русском».

Продвижение российского образования и русского языка за рубежом осуществляется через разнообразные каналы - представительства органов власти, некоммерческие организации, фонды, центры открытого образования, экспертные площадки.

Например, в Кыргызстане сотрудничество в сфере образования реализуется в различных формах. В 2022 году была подписана

договоренность об открытии школы в Бишкеке, построенной «Газпромом» в рамках социальной программы. В этой школе преподавание ведется на русском языке по российским образовательным стандартам. Школа функционирует как ресурсный центр, в ней реализуются образовательные программы двух стран, что позволяет учащимся получать аттестаты обеих государств.

Кроме того, в Кыргызстане, как и в 19 других странах, на постоянной основе проводятся курсы повышения квалификации для преподавателей русского языка как иностранного.

Создание сети Центров открытого образования в том числе и в цифровом формате, на русском языке и их эффективная работа помогают погружению в языковую среду, формируя ощущение величия российской культуры и ее духовного единства. Популяризация многообразия русского языка и его выразительных возможностей также способствует укреплению культурных позиций России за ее пределами и стимулированию интереса к ее культуре в мировом сообществе.

Министерство просвещения РФ с 2019 года предоставляет организациям субсидированные из федерального бюджета гранты на реализацию проектов и мероприятий, связанных с развитием русского языка. Получение грантов предполагает внебюджетное софинансирование мероприятий, а также участие и победу в соответствующем конкурсном отборе. К конкурсу допускаются участники, соответствующие требованиям по достаточной кадровой обеспеченности и наличию опыта ранее реализованных программ в области поддержки, продвижения и защиты русского языка и образования.

Такие центры открытого образования нацелены на всех, желающих получить российское образование. Они могут быть созданы на базе вузов, школ, а также на партнерских площадках в зарубежных странах.

Цель проекта по организации единого цифрового образовательного пространства заключается в описании ключевых этапов его для взаимодействия с нашим партнером (в нашем случае это была Малайзия). Такое пространство включает в себя не только человека и его окружение, но и их взаимодействие. Итог такого взаимодействия – это расширение личной культуры человека, что в нашем случае означает приобретение знаний о России, русском языке и культуре этой страны через интересующую детей область, через математику и информатику.

Взаимодействие можно организовать несколькими способами, например, через создание центра открытого образования на русском языке за пределами России (инициатива Министерства просвещения РФ). Одним из первых шагов в этом направлении стали открытые нашим вузом в 2023 году центры открытого образования на русском языке в Республике Союз Мьянма и Королевстве Таиланд, которые были реализованы при поддержке Министерства просвещения РФ. Курсы русского языка, проведенные в Мандалайском университете иностранных языков, где функционирует кафедра русского языка, вызвали интерес более 300 граждан Мьянмы.

Учащиеся получили базовые знания о русском языке и культуре, приняли участие в научно-методическом мероприятии, музыкальном конкурсе и творческих вечерах. Эти курсы были предназначены для людей с нулевыми знаниями русского языка, поэтому в качестве языка-посредника использовался английский. Это связано не только с распространением английского в стране, но и с тем, что оба языка принадлежат индоевропейской языковой семье.

Эксперты в сфере образования в различных странах отмечают, что российское школьное образование, а также ранее советское, основывается на формировании глубоких математических и инженерно-технических знаний. Однако доступ к большинству учебных материалов сохраняется лишь на русском языке.

В рамках такого взаимодействия нами была создана платформа и проведена международная олимпиада по математике и точным наукам. Одним из методов подготовки олимпиадных заданий стало использование культурно-специфических реалий России. К примеру, в задачах встречались такие собственные имена, как Дед Мороз, Великий Устюг и Калининград (в задаче о семи кёнигсбергских мостах). Также упоминалась картина «Устный счёт. В народной школе С. А. Рачинского», созданная Николаем Богдановым-Бельским и хранящаяся в Государственной Третьяковской галерее.

Таким образом, изучение русского языка приобретает для школьников конкретный практический и эмоционально-эстетический смысл. Они учат язык не только ради его изучения, но и для расширения своих знаний и получения удовольствия от погружения в культуру и истории математики в России.

Организация совместных образовательных пространств, включая центры открытого образования на русском языке, способствует созданию атмосферы взаимовыгодного сотрудничества между образовательными учреждениями России и заинтересованными организациями из других стран.

Этапы организации взаимодействия со страной-партнером

Целью работы является Разработка и апробация проекта единого образовательного пространства для изучения математики и точных наук на русском языке в Малайзии с использованием модели центра открытого образования в условиях организации STEM-обучения (открытые лекции, проведение математической олимпиады, создание образовательного пространства для изучения русского языка как языка обучения математике и точным наукам).

Был сформулирован ряд задач.

Задачи направлены на проверку гипотезы о связи интереса учащихся к изучению русского языка для специальных целей с опытом участия в мероприятиях, обеспечивающих погружение учащихся в увлекательную для них деятельность (математическую олимпиаду, открытые лекции по точным наукам), в рамках единого образовательного пространства для обучения математике точным наукам российскими преподавателями.

1. Теоретический анализ проблемы единого образовательного пространства и специфики его проектирования в рамках международного сотрудничества с использованием моделей центров открытого образования.

2. Разработка проекта единого образовательного пространства для изучения математики и точных наук на русском языке в Малайзии с использованием моделей центров открытого образования, включая:

а) проектирование Центра открытого образования в Малайзии с учетом культурных различий и специфики математического образования двух стран,

б) определение общих подходов в области физико-математического образования на разных ступенях образования с продвижением идей российской физико-математической и методической школ в ходе лекций по истории математики, методологии российской науки, мастер-классов для учителей-предметников, семинаров с коллегами из Малайзии по обсуждению единых подходов к преподаванию математики и точных наук,

в) разработка общих подходов и методических основ для проведения российско-малайзийской математической олимпиады, проектирование содержания такой олимпиады, г) создание интернет-сайта, предназначенного для поддержки единого образовательного пространства для изучения математики и точных наук на русском языке в Малайзии на основе модели центров открытого образования,

д) разработка вводных лекций по русскому языку и учебной лексике для обучающихся, желающих продолжить свое физико-математическое образование в России.

3. Апробация проекта единого образовательного пространства для изучения математики и точных наук на русском языке на базе факультета образования Университета Малайя в г. Куала-Лумпур.

4. Анализ и оценка результатов реализации проекта, рефлексия и обобщение опыта разработки единого образовательного пространства для изучения математики и точных наук на русском языке в Малайзии.

5. Публикация основных результатов реализации проекта в журналах РИНЦ, рекомендованных ВАК РФ.

6. Разработка методических рекомендаций по формированию единого образовательного пространства для изучения математики и точных наук на русском языке с использованием моделей центров открытого образования.

Опишем отдельные этапы к построению единого образовательного пространства, в котором мы сможем взаимодействовать со страной-партнером Малайзией. Определимся, что мы подразумеваем под образовательным пространством.

Образовательное пространство – это вид пространства, место, охватывающее человека, среду, а также их взаимодействие. Результатом такого взаимодействия является приращение индивидуальной культуры человека (в нашем случае получение знаний о России, русском языке и культуре страны).

Такое взаимодействие может быть организовано различными способами, например, через организацию центра открытого образования на русском языке за пределами России (проект Министерства просвещения РФ). Например, один из первых шагов в данном направлении сделан в 2023 году нашим университетом в Республике Союз Мьянма и Королевстве Таиланд, где были открыты центры открытого образования на русском языке и обучения русскому языку при поддержке Министерства просвещения РФ. Так, проведенные курсы по русскому языку в Мандалайском университете иностранных языков, на базе которого функционирует кафедра русского языка, привлекли интерес более 300 граждан Мьянмы. Слушатели курсов получили представление о русском языке, русской культуре, приняли участия в научно-методическом мероприятии, музыкальном конкурсе и творческих вечерах. Отметим, что данные курсы проводились для граждан с нулевым уровнем знания русского языка, поэтому в процессе обучения привлекался язык-посредник – английский, что обусловлено не только его распространенностью в данной стране, но и принадлежностью и английского, и русского языков к индоевропейской семье.

Центры открытого образования поддерживаются Министерством просвещения Российской Федерации. Как правило, они представляют собой структуры зарубежных вузов или школ, на базе которых создается инновационное образовательное пространство: класс для обучения слушателей в рамках краткосрочных курсов и программ повышения квалификации по русскому языку как иностранному, материалы для самостоятельного изучения языка, культурно-просветительское пространство (плакаты, баннеры, информационные таблицы с правилами русского языка или биографиями известных российских писателей, ученых, музыкантов и т.д.). Немаловажным условием создания центра является учет в их работе межправительственных договоров, соглашений и перспективных направлений сотрудничества стран: сфер гостеприимства и туризма, науки, производства, торговли и т.д. Формируется своего рода социальный и экономический запрос конкретной страны на изучение русского языка.

Например, эксперты в области образования разных стран считают, что российское школьное образование, а ранее - советское, опирается на формирование фундаментальных математических и инженерно-технических знаний, при этом доступ к большинству учебных материалов существует только на русском языке.

Так как особо никаких налаженных связей с Малайзией не было, то вся организация процесса по сути держалась на личных связях.

На первом этапе нам удалось выйти на администрацию университета Малайи (г. Куала-Лумпур), на сотрудников кафедры методики математики, которые согласились провести совместный учебно-методический семинар-знакомство (октябрь 2023 г.).

Далее в ноябре было подписано письмо о намерениях.



10 ноября 2023 года факультет образования Университета Малайя посетила делегация Министерства просвещения Российской Федерации, возглавляемая директором Департамента международного сотрудничества и связей с общественностью Усманом Абдул-Азиевичем Рассухановым. Глава департамента назвал данную встречу знаменательным событием для развития международного сотрудничества в области педагогического образования, межкультурного взаимодействия, а также для возможного постепенного внедрения русского языка как языка обучения в школах Малайзии уже через несколько лет. Усман Абдул-Азиевич справедливо отметил, что для реализации такой амбициозной задачи нужны соответствующие педагогические кадры, владеющие русским языком на высоком уровне и обладающие всеми профессиональными качествами современного педагога. Усман Абдул-Азиевич выразил надежду на развитие сотрудничества факультета образования Университета Малайя с педагогическими университетами России. С российской стороны на встрече также присутствовали Сергей Вадимович Малышев, исполняющий обязанности директора ФГБОУ "Центр международного сотрудничества Министерства просвещения Российской Федерации", Ольга Николаевна Головкина, первый секретарь Посольства Российской Федерации в Малайзии, исполняющий обязанности проректора

по научной и инновационной работе ФГБОУ ВО «Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет имени В.М. Шукшина», кандидат филологических наук, доцент Михаил Сергеевич Власов.

Михаил Сергеевич представил информацию о реализуемых проектах развития центров открытого образования на русском языке и обучения русскому языку при поддержке Министерства просвещения Российской Федерации, поделился лингвострановедческой информацией, поделился результатами современных исследований в области образования. Заместитель декана по научной работе и коммерциализации факультета образования Университета Малайя, доктор Хусайна Бану Кенайятулла представила подробную информацию о реализации образовательных программ факультета. Сотрудники факультета организовали экскурсию по учебно-научным лабораториям, в которых проходят занятия для будущих учителей средних школ по различным дисциплинам – физике, химии, биологии

и

т.д.

По итогам встречи Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет имени В.М. Шукшина и факультет образования Университета Малайя подписали письмо о намерениях, а также договорились о дальнейшем подписании меморандума о взаимопонимании. Также стороны договорились о проработке плана реализации конкретных образовательных и исследовательских проектов.



Изначально планировалось провести мероприятия (семинары, олимпиаду и т.д.) на базе и при поддержке университета Малайи. Однако в период подготовки мероприятий на факультете образования, а также в ректорате указанного университета сменилось руководство. Оно в свою очередь не стало поддерживать отношений в рамках проведения мероприятий, при неоднократном обращении с нашей стороны, как официально через ректорат, так и в личных контактах. В результате выход на

малазийские школы был осуществлен через Российский центр науки и культуры в Куала-Лумпуре (Русский дом в Куала-Лумпуре).

Первым этапом в подготовке и проведению олимпиады было составление множества писем для школьных директоров и учителей, попытка привлечь к участию в олимпиаде ряда детей и педагогов.

Также немало важным этапом в подготовке олимпиады было составление самих заданий. Одним из методических приемов подготовки олимпиадных заданий было использование культурно-специфических реалий России: например, в задачах использовались такие имена собственные, как Дед Мороз, Великий Устюг, Калининград (задача о семи кёнигсбергских мостах), картина «Устный счёт. В народной школе С. А. Рачинского» - картина Николая Богданова-Бельского, находящаяся в Государственной Третьяковской галерее. Таким образом, изучение русского языка обретает для школьников конкретный прагматический и эмоционально-эстетический смысл – учить язык не ради самого языка, а ради получения знаний и удовольствия от расширения культурного представления об истории и современном состоянии математики в России. Результаты и обсуждение Международное взаимодействие в рамках подготовки и проведения олимпиады осуществлялось в разных формах с использованием русского, английского (как посредника) и малайского языков. Сначала мы использовали смешанный формат. Занятия и семинары с педагогами проходили в рамках видеоконференций с целью обмена педагогическим опытом в рамках преподавания естественно-научных и математических дисциплин.

Такие видеоконференции на первом этапе, конечно, носили в большей степени ознакомительный характер. Педагоги смогли обсудить общие принципы составления олимпиадных математических задач и принципов обучения математике в России и Малайзии. Следующий этап - очный.

В период с 17 июня по 21 июня в очном формате проведен ряд мероприятий в г. Куала-Лумпур на базе Российского центра науки и культуры. Делегация из трех человек находилась на территории Малайзии. В рамках указанной недели проводились лекции по математике и русскому языку в смешанном формате. В качестве спикеров выступали как коллеги, территориально находящиеся в Куала-Лумпуре, так и коллеги, территориально находящиеся в Бийске. Работа осуществлялась в двух учебных заведениях: Интернациональной школе Гибискуса и Национальной средней школе Сери Ампанг.

Для обучающихся малазийских школ проводилась очная олимпиада по математике и точным наукам. При этом сами задания для олимпиады были составлены таким образом, чтобы дети знакомились опосредованно с русским языком и русской культурой – через используемые русские концепты, имена собственные в текстах задач. Примечательно, что после завершения олимпиады малазийские школьники попросили для себя материалы задач. Также в рамках визита в Малайзию мы провели ряд методических семинаров по истории математического образования в России, основным методическим и методологическим подходам к изучению

математики и связанных с ней дисциплин, а также об общей структуре и типологических характеристиках русского языка.

Общее количество отобранных на очный этап детей – 40 человек. Результаты представлены на разработанном сайте на двух языках <https://sites.google.com/view/maths-without-borders>

Подготовка студентов педагогических вузов для работы в среде единого образовательного пространства

Выпускники школьных технологических профилей рассматриваются как наиболее подготовленные потенциальные абитуриенты инженерных вузов. Будущие инженеры должны быть применять естественно-научный и математический аппарат для решения проблем, возникающих в профессиональной деятельности, на базе начального инженерного обучения в школе. Построение 3D моделей физических явлений и процессов в компьютерных средах может способствовать развитию инженерного мышления и цифровой подготовки школьников, но требует проектирования электронных образовательных ресурсов и разработки методов их применения. Взаимодействие педагогических и инженерных вузов способно осуществить вклад в реализацию поставленных задач, при условии единой научно-методической основы, и обобщении имеющихся научных и практических наработок вузов в их сетевом взаимодействии. Одним из востребованных направлений для обучения будущих инженеров становится дистанционное проектирование при распределении задач между несколькими исполнителями. Проблема междисциплинарного проектирования электронных образовательных ресурсов в целях обеспечения качества инженерной подготовки обучающихся технологических профилей является значимой для теории и практики инноватики в непрерывном инженерном образовании, методологии и технологии педагогического образования, цифровой дидактики. Предлагаемые методы включают компьютерное моделирование физических процессов в инженерных областях (на примере материаловедения), педагогическое проектирование, анализ образовательных результатов. В этом пункте включим описание и анализ результатов опытно-экспериментальной работы по организации междисциплинарных проектов по разработке электронных образовательных ресурсов для школьного инженерного межвузовскими студенческими командами: студентами первого курса педагогического университета – будущими учителями математики и информатики и студентами первого курса политехнического университета – будущими инженерами. Сделаем вывод, что междисциплинарная подготовка студентов педагогических и инженерных университетов по проектированию электронных образовательных ресурсов по компьютерному моделированию для начального инженерного обучения в школе эффективно осуществима при использовании дистанционных образовательных технологий распределенного проектирования. Результатом может стать возможность раннего вовлечения школьников в инновационные инженерные инициативы путем участия в учебно-исследовательских проектах и участия в STEM олимпиадах

В соответствии с Концепцией технологического развития России до 2030 года и для ответа российской системы образования на социально-экономические вызовы необходима интеграция элементов передовых инженерных и иммерсивных технологий в предметные методики для развития способности школьных учителей реализовывать

междисциплинарные инженерные проекты со школьниками в соответствии с запросами цифровой экономики.

С 2023 года введены федеральные государственные образовательные стандарты на всех уровнях школьного образования. Руководители школ выбирают варианты федеральных учебных планов, соответствующих профилям обучения. Федеральные учебные планы распределяют учебные предметы, курсы, модули по классам и учебным годам, определяют время, отводимое на их освоение и организацию. Среди профилей для выбора присутствует технологический профиль. Он может быть представлен в нескольких вариантах: как инженерный с углубленным изучением алгебры, геометрии, вероятности и статистики, физики, а также информатики и других дисциплин на базовом уровне; как инженерный с изучением родных языков; как информационно-технологический с углубленным изучением алгебры, геометрии, вероятности и статистики, информатики, а также физики и других дисциплин на базовом уровне; информационно-технологический с изучением родных языков.

Выпускники в 2023 году получили возможность завершить обучение по планам предыдущей редакции, но в 2024 году все учащиеся старших классов должны обязательно учиться по новым стандартам. Каждый из планов технологического профиля предусматривает знакомство с компьютерным моделированием и соответствующим задачам моделирования математическим аппаратом. Среды компьютерного моделирования могут применяться в технологических классах как при решении задач с углубленным изучением молекулярного строения веществ в физике, так и в прикладных задачах программирования в средах моделирования в информатике. Поэтому подобные задачи являются междисциплинарными, они охватывают материал математики, физики, информатики, инженерии, а с применением проектных методик проблемного обучения также пересекаются со STEM образованием.

Выпускники школьных технологических профилей рассматриваются как наиболее подготовленные потенциальные абитуриенты инженерных вузов. Поэтому работа с ними требует не столько практических методов работы с оборудованием, традиционно изучаемых специалистами инженерно-педагогических специальностей (чаще всего они необходимы в колледжах, для уровня среднего профессионального образования). Прежде всего, будущие инженеры должны быть способны осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения задач, применять естественно-научный и математический аппарат для решения проблем, возникающих в профессиональной деятельности. Такая универсальная компетенция в инженерном образовании формируется уже на начальных курсах, а ее базой является начальное инженерное обучение в школе. Построение 3D моделей физических явлений и процессов в компьютерных средах может способствовать развитию инженерного мышления и цифровой подготовки школьников, но требует проектирования

электронных образовательных ресурсов и разработки методики их применения.

Одним из востребованных направлений для обучения будущих инженеров становится дистанционное проектирование в виртуальных пространствах и гибридных средах, в том числе, при распределении задач между несколькими исполнителями. Согласно содержанию разделов школьной информатики, подготовка к такой деятельности может рассматриваться как компонент обучения информатике и ее интеграции с другими предметами (в том числе, с математикой, физикой, технологией) на всех ступенях непрерывного профессионального образования с учетом педагогических закономерностей организации как самого взаимодействия, так и образовательного процесса. Данные дидактические цели могут эффективно достигаться разработкой и применением дистанционных образовательных технологий распределенного проектирования. Помимо разработки интерактивных электронных образовательных ресурсов инженерной направленности для школьников необходимо исследование и осуществление инженерно-методической поддержки школьных учителей, студентов и преподавателей педагогических вузов.

Тесное взаимодействие студентов и преподавателей педагогических и инженерных вузов способно быстро осуществить вклад в реализацию поставленных задач, при условии единой научно-методической основы и обобщении имеющихся научных и практических наработок вузов в их сетевом взаимодействии.

В условиях необходимости достижения технологического суверенитета Российской Федерации высокий потенциал имеют комплексные исследования в области теории и методики инноватики инженерного образования (школа-вуз), непрерывного педагогического образования (педвуз-коллективы школьных учителей), теории и методики цифровой трансформации образования (цифровые виртуальные и гибридные образовательные среды).

Для технологических профилей школьного образования особую актуальность такие научно-педагогические исследования на стыке инженерной инноватики и технологий обучения приобретают для обеспечения нахождения России среди лучших стран по качеству образования школьников. И педагогические, и инженерные вузы заинтересованы во взаимодействии в вопросах повышения качества отечественного инженерного образования. Такое взаимодействие уникально именно для российской системы образования с ее глубокими педагогическими традициями раннего вовлечения обучающихся в прикладные научные технические разработки. Введение новых федеральных государственных образовательных стандартов прямо декларирует необходимость предпрофильной подготовки школьников с позиций системно-деятельностного подхода, в том числе участия обучающихся в инновационных проектах с практико-ориентированным результатом.

В последние несколько лет педагогические вузы и школы получили современное оснащение своей инфраструктуры, новое технологическое оборудование, которое нуждается в научно-методическом сопровождении в условиях цифровой образовательной среды - как виртуальной, так и гибридной. Такая тенденция совпадает с международными трендами развития инженерной отрасли, проектированием "цифровых" двойников Индустрии 4.0, востребованностью междисциплинарных проектов. Поэтому сетевое взаимодействие педвузов и инженерных вузов при решении проблемы политехнологизации междисциплинарного проектирования учебно-методических ресурсов позволит получить преимущество для обеспечения высокого уровня качества инженерной подготовки обучающихся технологических профилей и достижения технологического суверенитета Российской Федерации. При этом необходима соответствующая подготовка эффективных и научно-обоснованных практик междисциплинарной проектной подготовки для программ непрерывного педагогического образования.

Существует много способов профессиональной подготовки и повышения квалификации педагогов-предметников. Глубокое освоение практических задач требует обязательного обеспечения контекста профессиональной деятельности, решение реальных задач. При решении таких задач возможно обучение на рабочем месте, либо в ресурсных центрах. Смешанное обучение позволяет сочетать элементы программ профессионального развития в гибридном формате, но подобное обучение соблюдения организационных условий [3], наличия безопасной цифровой образовательной среды.

Актуализация международных научно-методических исследований в данной области связана с большим опытом распределенного взаимодействия во время пандемии и вынужденного применения дистанционных образовательных технологий на всех ступенях образования.

Современные тенденции междисциплинарности, командной работы и сотрудничества, цифровых навыков в образовании приводят к задачам построения новых форм и методов в практической профессиональной подготовке. Университеты с развитой образовательной инфраструктурой могут стать ресурсными центрами гибкой разработки и обучения инновационным технологиям, в том числе для школьников.

Инженерные вузы способны вовлечь в практико-ориентированные проекты своих студентов, но при работе со школьниками необходимо решение всех образовательных задач, в том числе воспитания и развития – то, чем профессионально занимаются учителя. Именно педагогические университеты являются ведущими профессиональными учебными заведениями для школьных учителей; они могут стать основой для современных методов и технологий обучения.

Практическое обучение школьников инженерным технологиям способствует развитию их аналитических способностей, успешной адаптации в цифровом обществе и экономике. Педагогические вузы также

могут поддерживать практическую работу со школьниками, так как имеют достаточные условия работы образовательной среды и множество специалистов. В своей предметной области учителя способны разрабатывать достаточно сложные цифровые образовательные ресурсы для школьников, в том числе с использованием сквозных технологий - робототехники, приложений искусственного интеллекта, VR и др., в доступной игровой форме. В то же время учителям школ необходима поддержка в реализации подходов STEM-образования, поскольку у них возникают трудности с формулированием проектных заданий, достаточным пониманием необходимого предметного содержания по междисциплинарным темам, техническим и методическим инструментарием. В частности, исследовательские инженерные проекты даже учебной направленности требуют поддержки специалистов профильных специальностей.

В свою очередь, инженерные вузы существенно больший потенциал в области для решения практических задач профильной технологической подготовки. Но они ограничены в создании полноценной образовательной среды для непосредственной работы с детьми, родителями и учителями, в силу профильной направленности. Инженерные университеты могут предложить школам специализированные методики и инструменты STEM-образования, обеспечить организацию дополнительного образования и научно-технического творчества школьников. Но реализация массового среднего образования остается функцией системы среднего общего образования и профессиональной обязанностью школьных учителей.

Перспективным способом сотрудничества становится совместная работа преподавателей, студентов и сотрудников университета. В нашем исследовании предлагается использовать кадровый и инновационный потенциал инженерных и педагогических вузов для реализации гибкой подготовки учебно-методического материала и цифровых образовательных ресурсов для инженерных проектов обучающихся технологических профилей, выявить условия привлечения студентов разных вузов к практической проектной работе со школьниками, а также программам повышения квалификации педагогов по организации междисциплинарных STEM-проектов для быстрого внедрения в практику школьного образования.

Таким образом, проблема междисциплинарного проектирования электронных образовательных ресурсов в целях обеспечения качества инженерной подготовки обучающихся технологических профилей является значимой для теории и практики инноватики в непрерывном инженерном образовании, методологии и технологии педагогического образования, цифровой дидактики. Предлагаемые методы включают компьютерное моделирование физических процессов в инженерных областях (на примере материаловедения), педагогическое проектирование, анализ образовательных результатов.

В ходе опытно-экспериментальной работы, проведенной на базе Алтайского государственного педагогического университета (Бийский филиал имени В.М. Шукшина) совместно с СПбПУ им. Петра Великого

организованы и проведены междисциплинарные проекты по разработке электронных образовательных ресурсов для школьного инженерного межвузовскими студенческими командами: студентами первого курса – будущими учителями математики и информатики Бийского филиала им. В.М. Шукшина и студентами первого курса СПбПУ им. Петра Великого – будущими инженерами. В течение четырех недель команды от трех до семи человек разрабатывали образцы образовательных ресурсов для школьников. Коммуникации участников проектов носили распределённый характер с дистанционным педагогическим сопровождением преподавателями вузов. Сопровождение осуществлялось с помощью различных средств смешанной коммуникации, проводились консультации и вебинары.

В рамках реализации проектов у студентов совершенствовались цифровые и коммуникативные навыки, развивалось системное и долговременное мышление, что не присуще изначально проектам, а также формировался опыт дистанционной деловой коммуникации и взаимного наставничества. Для будущих инженеров проекты выполнялись как исследовательские задания общепрофессиональной подготовки в области материаловедения. Для будущих учителей проекты проводились в ходе проектно-технологической практики, подготовка будущих учителей заключалась в знакомстве с проблематикой и методами решения учебно-исследовательских задач по инженерному проектированию материалов с заранее заданными свойствами и освоении инструментария компьютерных сред моделирования, на примере программного пакета LAMMPS.

Будущие педагоги получили задания по решению инженерных проблем в виде упрощенной и усеченной формулировки. Например, одной из проектных тем инженерной тематики стала «Деформация композита на основе металлической матрицы и фуллерена». Студенты-инженеры, изучив выданную задачу, дополнили ее информацией о необходимости визуализировать стадии трансформации любыми удобными способами, для подробного изучения. Студенты-педагоги формулировку дополнили исходя из календарно-тематического планирования учебных дисциплин «Математика», «Физика», «Информатика». Их задачей было найти место в учебном плане для изучения предложенных тем. Студенты-наставники старших курсов предложили, что с методической точки зрения необходимо использовать современные цифровые средства визуализации. Таким образом, вышеуказанная тема трансформировалась в адаптированную тему «Компьютерное моделирование деформации композита на основе металлической матрицы и фуллерена с поэтапной визуализацией стадий трансформаций для гарнитур виртуальной и смешанной реальности для 10-11-х классов на уроках информатики углубленного уровня». Разработанный проект студенты планировали применять в качестве индивидуального проекта для школьников старших классов. Так как компьютерное моделирование является одним из самых сложных разделов в школьном курсе информатике, то этим проектом они попытаются заинтересовать

школьников, которые хотят связать свою жизнь с изучением цифровых технологий для последующей профессиональной деятельности.

Результаты исследования показали, что для будущих инженеров проведенное междисциплинарное проектирование способствует реализации задач развития научно-технологического потенциала, среди них:

1. повышение интереса к научным исследованиям в рамках своих профессиональных направлений с учетом опыта реализации междисциплинарного проекта;
2. приобретение навыка написания научных работ в рецензируемые издания с последующей их публикацией.

Для будущих учителей проведенное междисциплинарное проектирование может привести к следующим положительным эффектам:

1. повышение профессиональной компетентности в планировании и реализации, так как студенты в рамках практики проводят интеграцию материала в календарно-тематическое планирование школьной дисциплины;
2. повышение уровня мотивации к профессиональной деятельности, в том числе и через наставничество старших студентов над младшими;
3. практическое применение разработки междисциплинарного проекта, с возможностью его последующей апробацией и, как следствие, повышением качества школьного инженерного образования.

Заметим, что методические разработки для технологических профилей с изучением родных языков требуют еще большей междисциплинарности и возможного привлечения специалистов-филологов, психологов, социологов и других социально-гуманитарных областей. Но другая сторона данной проблематики заключается в том, что подобные методики и технологии можно использовать при проведении международных инженерных, математических и естественнонаучных олимпиад студентов и школьников, представляя достижения отечественного образования вместе с популяризацией русского языка и российской науки.

В целом наше исследование показало, что междисциплинарная подготовка студентов педагогических и инженерных университетов по проектированию электронных образовательных ресурсов по компьютерному моделированию для начального инженерного обучения в школе эффективно осуществима при использовании дистанционных образовательных технологий распределенного проектирования. Такая подготовка может охватывать удаленные сельские школы, и осуществляться на базе образовательной экосистемы педагогического университета при сетевом взаимодействии с инженерными вузами в работе распределенных междисциплинарных команд – при выявлении и соблюдении ряда организационно-педагогических условий, проектировании и сопровождении соответствующей цифровой образовательной среды. Для подобной среды эффективно объединение в единую гибридную образовательную среду оборудования школ, технопарков педвузов и специализированных лабораторий и инженерных вузов с их тесным взаимодействием.

Новизна представленного исследования состоит в интеграции технологий разработки компьютерных инженерных моделей с практической апробацией интерактивных цифровых образовательных ресурсов инженерной направленности (на примере 3D моделей в материаловедении) распределенными проектными командами педагогов и инженеров на базе площадок педвузов в практической работе со школьниками и учителями. Действительно, так как в современной цифровой экономике востребованы инновационные инженерные разработки, выполненные в заданный срок, с выделенными ресурсами, то повышается значимость обучению проектной распределенной работе с междисциплинарными результатами. Условия таких проектов выдвигают требования уметь пользоваться технологиями и средствами не только своей, но и других профессиональных областей. Приобретение опыта участия студентов в междисциплинарных проектах способствует непосредственному развитию универсальных и общепрофессиональных компетенций будущих специалистов. Но отложенным и при этом более значимым эффектом может стать возможность раннего вовлечения талантливых школьников в инновационные инженерные инициативы путем участия в учебно-исследовательских проектах и участия в STEM олимпиадах.

Подготовка и проведение психолого-педагогической диагностики

Оценка интереса к изучению разных иностранных языков проводилась с помощью ряда методик, составленных специально для этого исследования. Первая из них представляла собой вопрос «Если бы Вы могли выбирать, какие иностранные языки Вы бы выбрали для изучения на следующий год в школе? Укажи, пожалуйста, три разных языка в порядке предпочтения». Преимуществом такой процедуры оценки является тот факт, что она не накладывает никаких ограничений на выбор интересующих языков, поэтому с её помощью можно получить представление о широте и содержании спектра языков интересов малайзийских школьников.

Для более строгой количественной оценки интереса к трем наиболее существенным в контексте данного исследования языкам использовалась ещё одна методика опросного характера, включающая 10 вопросов (см. раздел 11 «Материалы психолого-педагогической диагностики»). Для ответов на каждый вопрос использовалась пятибалльная шкала: 5 = очень сильно/много, 4 = скорее да, 3 = ни то, ни другое 2 = скорее нет, 1 = совсем нисколько. В ходе опроса испытуемых просили оценить по каждому из вопросов три языка: английский, китайский и русский: первые два из них являются наиболее популярными для изучения в Малайзии. Результаты оценки факторной структуры и внутренней согласованности этого опросника приведен далее в разделе результаты.

Дополнительно непосредственную оценку интереса к русскому языку мы оценивали с помощью вопроса «Хотели бы Вы в будущем изучать русский язык?», на который предполагалось два варианта ответа: да или нет.

Применение нескольких методик позволило более полно и разносторонне оценить интерес школьников к изучению русского языка в сравнении с другими, а также проконтролировать достоверность ответов на каждую из методик посредством сопоставления их результатов друг с другом.

Эти методики были апробированы на выборке из 40 учащихся двух средних общеобразовательных школ г. Куала-Лумпур (Малайзия), принявших участие в международной российско-малайзийской олимпиаде по математике в возрасте от 11 до 15 лет (средний возраст $M = 12,71$; $SD = 1,59$), из них 18 девочек и 22 мальчика, родители которых дали согласие на участие детей в данном исследовании. Опрос проводился на английском языке, поскольку все опрошенные школьники изучают этот язык в школе в течение нескольких лет и владеют им достаточно хорошо для участия в международной математической олимпиаде.

На вопрос «Если бы Вы могли выбирать, какие иностранные языки Вы бы выбрали для изучения на следующий год в школе?» все опрошенные школьники дали по три ответа, которые далее рассматриваются без учета предпочтительности, только на основе общей частоты их упоминания. На рис. 1 приведено распределение ответов участников исследования. При этом можно отметить восемь школьников среди наиболее интересных для изучения иностранных языков также указали их родной малайский язык, что

может быть либо следствием как плохого понимания инструкции, так и желания подчеркнуть значимость их родного языка. Не исключено также, что для этих детей малайский язык не является родным.



Рис. 1. Распределение предпочитаемых для изучения языков в выборке малазийских школьников.

Из приведенных на рис. 1 данных видно, что к числу наиболее популярных языков для изучения относятся английский, русский и китайский. С большим отрывом от них четвертое место занимает арабский язык, еще менее популярны европейские языки (немецкий, французский, испанский), затем следуют языки влиятельны азиатских стран и соседей Малайзии: корейский, японский, тайский, урду, индонезийский. Пренебрежимо редко, в единичных случаях также были упомянуты итальянский, турецкий и вьетнамский язык.

Для более строгого, количественного сравнения интереса к изучению трех наиболее популярных языков (английского, русского и китайского) далее был проведен анализ результатов по разработанному опроснику. Прежде всего, был выполнен анализ факторной структуры и надежности по внутренней согласованности шкалы интереса к изучению иностранных языков, для чего оценки трех языков были объединены и рассматривались как единая выборка. Результаты подтверждающего факторного анализа показали, что однофакторная модель шкалы хорошо соответствует данным: $\chi^2 = 48,97$; $df = 35$; $p = 0,059$; $CFI = 0,963$; $TLI = 0,952$; $SRMR = 0,047$; $RMSEA = 0,059$; 90%-ный доверительный интервал для $RMSEA$: 0,000-0,095; $PCLOSE = 0,334$. Величина факторных нагрузок находится в пределах от 0,56 до 0,80. Коэффициент внутренней согласованности α Кронбаха составил 0,91 по данным, полученным в результате объединения ответов относительно

всех трех языков, 0,81 для английского языка, 0,85 для китайского и 0,93 для русского языка. Таким образом, использовавшаяся шкала из 10 пунктов показывает приемлемые характеристики и может рассматриваться как достаточно надежный инструмент оценки интереса учащихся к различным языкам. О валидности шкалы говорит её существенная корреляция с ответом на вопрос о желании изучать русский язык («Хотели бы Вы в будущем изучать русский язык?»): $r = 0,41$; $p < 0,01$.

Далее, на основе данных, полученных с помощью этой шкалы, были вычислены средние оценки интереса к английскому, китайскому и русскому языкам, в наглядной форме представленные на рис. 2. Из них следует, что наиболее интересным является английский язык, в то время как русский и китайский язык ему существенно уступают.

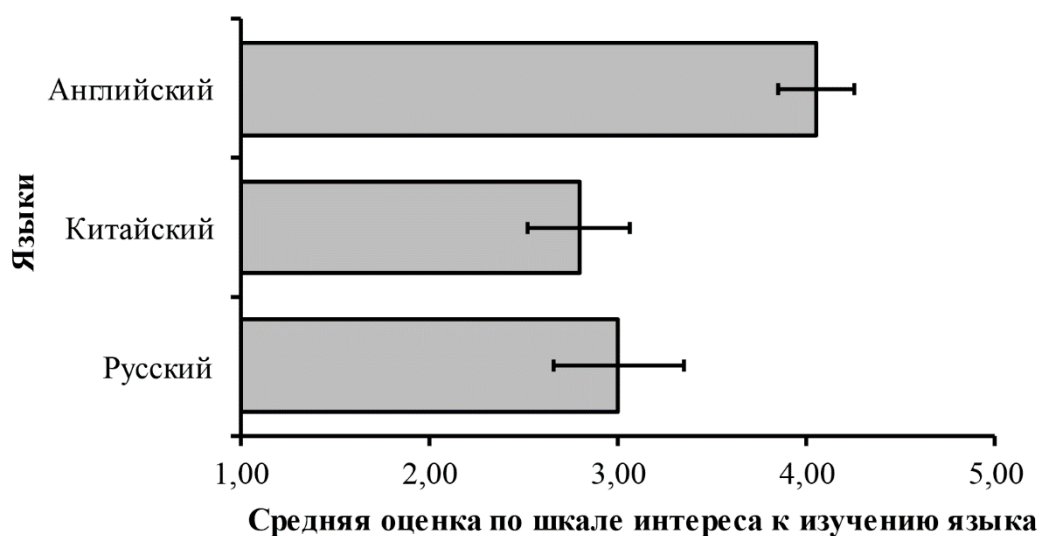


Рис. 2. Средние значения по шкале интереса к изучению языка для трех языков в выборке малайзийских школьников ($N = 40$, горизонтальные отрезки отражают границы 95% доверительного интервала).

С помощью дисперсионного анализа для повторных измерений подтвердилось наличие статистически значимого эффекта языка на оценки интереса к его изучению (рис. 2): $F(2, 74) = 40,5$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,52$. Вместе с тем, сравнение с помощью апостериорных критериев (критерий Бонферрони) показывает, что различия статистически значимы только между английским и китайским языком, а также английским и русским, в то время как различия в выраженности интереса к китайскому и русскому языку не являются статистически значимыми. Анализ связи интересов к языкам с полом и возрастом показал отсутствие статистически значимых эффектов этих факторов. Таким образом, английский язык определенно лидирует в интересах к иностранным языкам, в то время как интерес к китайскому и русскому языкам выражен примерно на равном меньшем в сравнении с английским языком уровне.

Таким образом, результаты исследования на выборке малайзийских школьников подтверждают предположение о том, что русский язык входит в число наиболее привлекательных и интересных для изучения. Вместе с тем,

результаты также подтвердили лидирующую позицию английского языка, выступающего в качестве основного языка международного общения в разных странах мира. Существенный интерес представляет тот факт, что русский язык оказался не менее привлекательным, чем китайский и более привлекательным, чем языки различных стран Европы, соседних Малайзии стран Азии. Этот факт может отражать влияние России на международной арене и значительный вклад российской культуры в мировую.

Материалы для проведения очной олимпиады



1. Math problem/Masalahmatematik/Задача:

Уровеньзадачи: легкий/средний/тяжелый

Baba Yaga, Koschei the Immortal and Leshii decided to collect the roots for the potion. They had to collect 6 roots each. Baba Yaga completed this task in half an hour, Koschei the Immortal — in 40 minutes, and Leshy needed 1 hour. How many roots would Leshii, Baba Yaga and Koschei the Immortal have collected together in 2 hours if they had continued to work at the same speeds?

Baba Yaga, Koschei The Immortal dan Leshii memutuskan untuk mengumpulkan akar untuk ramuan itu. Mereka perlu mengumpulkan 6 akar setiap satu. Baba Yaga menyelesaikan tugas ini dalam setengah jam, Koschei The Immortal — dalam 40 minit, dan Leshy memerlukan 1 jam. Berapa banyak akar yang akan dikumpulkan oleh Leshii, Baba Yaga dan Koschei The Immortal dalam 2 jam jika mereka terus bekerja dengan kelajuan yang sama?

Баба Яга, Кощей Бессмертный и Леший решили собрать корни для зелья. Им нужно было собрать по 6 корешков. Баба Яга управилась с этим заданием за полчаса, Кощей Бессмертный — за 40 минут, а Лешему понадобился 1 час. Сколько корешков собрали бы Леший, Баба Яга и Кощей Бессмертный вместе за 2 часа, если бы продолжили работать с теми же скоростями?

Reference material /Bahanrujukan /Справочныйматериал:

Baba Yaga is a character of Slavic mythology and folklore of Slavic peoples. An ugly old woman who owns magical objects and is endowed with magical powers. In a number of fairy tales, she is likened to a witch. Most often it is a negative character, but sometimes it acts as an assistant to the hero.

Baba Yaga adalah watak mitologi Slavia danceritar akyat orang Slavia. Seorang wanitatua yang hodoh yang memili kiobjeka jaibdan dikurnia kankuas ajaib. Dalam beber apacer itadongeng, diadisamakandenganahlisihir.Selalunyaiaadalahwataknegatif, tetapikadang-kadangiabertindaksebagaipembantukepadawira.

Koschei the Immortal is a character in East Slavic fairy tales, less often Russian epics and their later retellings of the 17th and 18th centuries.

KoscheiThe Immortal adalahwatakdalamceritadongengSlaviaTimur, kurangkerapetikRusiadanceritasemulamerekapadaabad ke-17 dan ke-18.

Leshiy is a character in Slavic folklore. This is the spirit of the forest, which appears to people in the form of a bearded old man in strange clothes. Easily transforms into an animal, bird, mushroom or tree. The goblin keeps order in the forest lands - takes care of animals and plants.

Leshiy adalah watak dalam cerita rakyat Slavia. Inilah semangathutan, yang muncul kepada orang-orang dalam bentuk lelaki tua berjanggut dengan pakaian aneh. Mudah berubah menjadi hewan, burung, cendawan ataupun pokok. Goblin menjaga ketenteraman di tanah hutan - menjaga hewan dan tumbuh-tumbuhan.



БАБА ЯГА
[Baba Yaga]



КОЩЕЙ БЕССМЕРТНЫЙ
[Koschei Besmertnyi]



ЛЕШИЙ
[Leshii]

2. Mathproblem/Masalahmatematik/Задача:

Уровень задачи: легкий/средний/тяжелый



There are 40 mushrooms in the basket: redheads (rijiki) and bunches (grizdi). It is known that among any 17 mushrooms there is at least one ginger, and among any 25 mushrooms there is at least one bunch. How many redheads are in the basket?

Terdapat 40 cendawan di dalam bakul: rambut merah dan tandan. Adalah diketahui bahawa di antara mana-mana 17 cendawan terdapat sekurang-kurangnya satu halia, dan di antara mana-mana 25 cendawan terdapat sekurang-kurangnya satu tandan. Berapa banyak rambut merah di dalam bakul?

В корзине лежит 40 грибов: рыжики и грузди. Известно, что среди любых 17 грибов имеется хотя бы один рыжик, а среди любых 25 грибов хотя бы один груздь. Сколько рыжиков в корзине?

Reference material /Bahan rujukan /Справочный материал:

Ginger (Redheads, rijik) is the name of a group of species of fungi of the genus milkweed (Lactarius). They differ in the general yellow-pink or orange-red coloration of fruit bodies and the presence of milky juice, also colored in shades of red. They are found mainly in coniferous forests; they are edible.

Halia adalah namasekumpulan spesies kulat dari genus milkweed (Lactarius). Mereka berbeza dalam warna kuning-merah jambu atau oren-merah umum badan buah dan kehadiran jus susu, juga berwarn dalam warn merah. Mereka ditemuiterutamanya di hutan konifer, mereka boleh dimakan.

Gruzd are mushrooms widespread in Russia. In Europe, the vast majority of species of the genus Lactarius are considered inedible, or even poisonous. In Russia, many species are considered edible, usually in salted or pickled form. Some milkweeds are used in medicine.

Gruzd adalah cendawan yang meluas di Rusia. Di Eropah, sebahagian besar spesies genus Lactarius dianggap tidak boleh dimakan, atau bahkan beracun. Di Rusia, banyak spesies dianggap boleh dimakan, biasanya dalam bentuk masin atau acar. Sesetengah milkweeds digunak dalam perubatan.



РЫЖИК
[Rijik]



ГРУЗДИ
[Gruzdi]



3. Math problem/Masalah matematik/Задача:

Уровень задачи: легкий/средний/тяжелый

12 parallels and 22 meridians are drawn on the surface of the globe with a felt-tip pen. How many parts did the drawn lines divide the surface of the globe into?

12 paralel dan 22 Meridian dilukis di permukaan dunia dengan pena tip-tip. Berapakah bahagian garisan yang dilukis membahagikan permukaan dunia?

На поверхности глобуса фломастером проведены 12 параллелей и 22 меридиана. На сколько частей проведённые линии разделили поверхность глобуса?

Меридиан — это дуга окружности, соединяющая Северный и Южный полюсы. Параллель — это окружность, лежащая в плоскости, параллельной плоскости экватора.

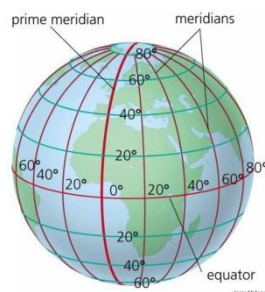
Referencematerial /Bahanrujukan /Справочный материал:

The meridian is the arc of a circle connecting the North and South Poles.

A parallel is a circle lying in a plane parallel to the plane of the equator.

Meridian ialah lengkuk bulatan yang menghubungkan kutub utara dan Selatan.

Selari adalah bulatan yang terletak di satah selari dengan satah khatulistiwa.



**МЕРИДИАНЫ И
ПАРАЛЛЕЛИ**
[Meridian i Paraleli]

4. Math problem/Masalahmatematik/Задача:

Уровень задачи: легкий/средний/тяжелый



In the store, kvass on tap can be bought in bottles, and the cost of kvass in a bottle consists of the cost of the bottle itself and the kvass poured into it. The price of a bottle does not depend on its volume. A bottle of kvass with a volume of 1 liter costs 36 rubles, a volume of 2 liters — 66 rubles. How many rubles will a 1.5 liter bottle of kvass cost?

Di kedai, kvass on tap boleh dibeli dalam botol, dan kos kvass dalam botol terdiri daripada kos botol itu sendiri dan kvass dituangkan ke dalamnya. Harga sebotol tidak bergantung pada isipadu. Sebotol kvass dengan isipadu 1 liter berharga 36 rubel, isipadu 2 liter — 66 rubel. Berapa rubel yang akan dikenakan sebotol kvass 1.5 liter?

В магазине квас на разлив можно купить в бутылках, причём стоимость кваса в бутылке складывается из стоимости самой бутылки и кваса, налитого в неё. Цена бутылки не зависит от её объёма. Бутылка кваса объёмом 1 литр стоит 36 рублей, объёмом 2 литра — 66 рублей. Сколько рублей будет стоить бутылка кваса объёмом 1,5 литра?

Referencematerial /Bahanrujukan /Справочныйматериал:

Kvass is a traditional Slavic and Baltic sour drink, which is prepared on the basis of fermentation from rye flour and malt (rye, barley) or from dry rye bread, sometimes with the addition of fragrant herbs, honey, honeycombs; it is also prepared from beets, fruits, berries. Kvass is used not only as a drink, but also as the basis for classic cold chowders of Russian cuisine.

Kvass adalah minuman masam tradisional Slavia dan Baltik, yang disediakan berdasarkan penapaian dari tepung gandum malt (rai, barli) atau dari roti rai kering, kadang-kadang dengan penambahan ramuan wangi, madu, atau lain-lain; ia juga disediakan dari bit, buah-buahan, buah beri. Kvass digunakan bukan sahaja sebagai minuman, tetapi juga sebagai asas untuk chowders sejuk klasik masakan Rusia.

Ruble - The ruble is the name of the modern currencies of Russia (Russian ruble), Belarus (Belarusian ruble)

Ruble adalah nama mata wang moden Rusia (ruble Rusia), Belarus (Ruble Belarusia)



КВАС
[Kvas]



РУБЛИ
[Rubl]

5. Math problem/Masalahmatematik/Задача:

Уровень задачи: легкий/средний/тяжелый



There is a chess knight on an 8x8 checkered board. In one move, the knight can move one square up, down, left or right, and then one square diagonally. What is the smallest number of moves a knight needs to visit all the squares of the board exactly once?

Terdapat seorang kesatria catur di papan kotak 8x8. Dalam satu langkah, kesatria boleh bergerak satu persegi ke atas, ke bawah, kiri atau kanan, dan kemudian satu persegi diagonal. Apakah bilangan pergerakan terkecil yang diperlukan oleh seorang kesatria untuk melawat semua Petak Papan tepat sekali?

На клетчатой доске 8x8 стоит шахматный конь. За один ход конь может перейти на одну клетку вверх, вниз, влево или вправо, а затем на одну клетку по диагонали. Какое наименьшее количество ходов необходимо коню, чтобы посетить все клетки доски ровно один раз?

Referencematerial /Bahanrujukan /Справочныйматериал:

A knight is a chess piece, at the beginning of the game (the game of chess) located on the fields b1, g1 (white knights) and b8, g8 (black knights). The knight moves two squares vertically and then one square horizontally, or vice versa, two squares horizontally and one square vertically. Thus, the movement of the horse resembles the capital letter "Г" of the Cyrillic or the capital letter "L" of the Latin alphabets.

Ksatria adalah kepingan catur, pada awal permainan (permainan catur) yang terletak di padang b1, G1 (ksatriaputih) dan b8, G8 (ksatriahitam). Ksatria bergerak dua kotak secara menegak dan kemudian satu kotak secara mendatar, atau sebaliknya, dua kotak secara mendatar dan satu kotak secara menegak. Oleh itu, pergerakan kudanya menyerupai huruf besar "Г" dari Cyrillic atau huruf besar "L" dari abjad Latin.



КОНЬ
[Kon']



6. Math problem/Masalah matematik/Задача:

Уровень задачи: легкий/средний/тяжелый

Two parallel lines are given, the distance between which is 2 cm, 10 points are marked with intervals between adjacent points of 1 cm. Of these 20 points, 9 should be selected so that every two of them are at least 2 cm apart. How many ways can this be done?

Dua garis selari diberikan, jarak antara 2 cm, 10 titik ditandai dengan selang antara titik bersebelahan 1 cm. Daripada 20 mata ini, 9 harus dipilih supaya setiap dua daripadanya sekurang-kurangnya 2 cm. Berapa banyak cara yang boleh dilakukan?

Даны две параллельные прямые, расстояние между которыми равно 2 см, отмечено 10 точек с интервалами между соседними точками по 1 см. Из этих 20 точек нужно выбрать 9 так, чтобы каждые две из них отстояли друг от друга не менее чем на 2 см. Сколькими способами это можно сделать?



7. Math problem/Masalahmatematik/Задача:

Уровеньзадачи: легкий/средний/тяжелый

The numbers 987654321 are written in a row. Put exactly two minus signs between them so that the value of the resulting expression is minimal. (For example, when placing $9876 - 54 - 321$ it turns out to be 9501.)

Nombor 987654321 ditulis berturut-turut. Letakkan tepat dua tanda tolak di antara mereka supaya nilai ungkapan yang dihasilkan adalah minimum. (Sebagai contoh, apabila meletakkan $9876 - 54 - 321$ ia ternyata 9501.)

В ряд выписаны цифры 987654321. Поставьте между ними ровно два знака минус так, чтобы значение полученного выражения было минимальным. (Например, при расстановке $9876 - 54 - 321$ получается 9501.)



8. Math problem/Masalahmatematik/Задача:

Уровеньзадачи: легкий/средний/тяжелый

Captain Jack Sparrow found a cave with a pirate treasure. There are 6 chests in it, and there is a treasure in only one of them, and in the rest of the chests there are venomous snakes ready to pounce on anyone who disturbs their peace.

The first chest says "Treasure in the third chest".

On the second one, "The treasure is in me or in the first chest."

On the third, "There is no treasure in me."

On the fourth, "The treasure lies in a chest with an odd number."

On the fifth, "There is no treasure in the second and sixth chests."

On the sixth, "There is no treasure in the fourth chest."

Help Jack find the treasure if it is known that exactly half of the inscriptions are true. In the answer, specify the number of the treasure chest.

Kapten Jack Sparrow menemui sebuah gua dengan harta lanun. Terdapat 6 Peti di dalamnya, dan hanya ada harta di salah satu daripadanya, dan di peti yang lain ada ular berbisa yang siap menerkam sesiapa sahaja yang mengganggu kedamaian mereka.

Peti pertama mengatakan "harta di peti ketiga".

Pada yang kedua, " harta itu ada di dalam saya atau di peti pertama."

Pada yang ketiga, " tidak ada harta dalam diri saya."

Pada yang keempat, " harta itu terletak di dalam peti dengan nombor ganjil."

Pada yang kelima, " tidak ada harta di peti kedua dan keenam."

Pada keenam, " tidak ada harta di peti keempat."

Bantu Jack mencari harta karun jika diketahui bahawa betul-betul separuh daripada prasasti itu benar. Dalam jawapannya, nyatakan bilangan dada harta karun.

Капитан Джек-Воробей нашел пещеру с пиратским кладом. В ней стоит 6 сундуков, причем клад есть только в одном из них, а в остальных сундуках живут ядовитые змеи, готовые наброситься на каждого, кто потревожит их покой.

На первом сундуке написано «Клад в третьем сундуке».

На втором «Клад во мне или в первом сундуке».

На третьем «Во мне клада нет».

На четвертом «Клад лежит в сундуке с нечетным номером».

На пятом «Во втором и шестом сундуке клада нет».

На шестом «В четвертом сундуке клада нет».

Помогите Джеку найти клад, если известно, что ровно половина надписей — истинна. В ответе укажите номер сундука с кладом.

Referencematerial /Bahanrujukan /Справочныйматериал:

Captain Jack Sparrow is the main character of the Pirates of the Caribbean movie series, created by screenwriters Ted Elliott and Terry Rossio. The role is played by Johnny Depp. He first appears in the film "Pirates of the Caribbean: The Curse of the Black Pearl" (2003), then in the films "Pirates of the Caribbean: Dead Man's Chest" (2006), "Pirates of the Caribbean: At the Edge of the World" (2007), "Pirates of the Caribbean: On Strange Shores" (2011) and "Pirates of the Caribbean: Dead Men Tell No Tales" (2017).

Kapten Jack Sparrow adalah watak utama dalam film *Pirates of the Caribbean*, yang diciptakan oleh penulis skrip Ted Elliott dan Terry Rossio. Peran ini dimainkan oleh Johnny Depp. Dia pertama kali muncul dalam film "Pirates Of The Caribbean: The Curse Of The Black Pearl" (2003), kemudian dalam film "Pirates Of The Caribbean: Dead Man's Chest" (2006), "Pirates Of The Caribbean: At The Edge Of The World" (2007), "Pirates Of The Caribbean: On Strange Shores" (2011) dan "Pirates Of The Caribbean: Dead Men Tell No Tales" (2017).



ДЖЕК ВОРОБЕЙ
[Jack Vorobei]

9. Math problem/Masalah matematik/Задача:

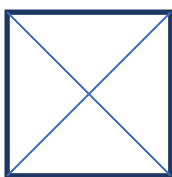
Уровень задачи: легкий/средний/тяжелый



Tunnels in the shape of the sides of the square and its diagonals are made in the fox's hole. The fox moves along them without turning around, at a constant speed, running through the side of the square in 6 seconds. A fox terrier, having penetrated into a burrow, can move along it at a speed 20% faster than a fox and can see the entire rectilinear section of the tunnel in which it is located. Each of them can change the direction of movement and stop instantly, but only at the vertices of the square or its center. Is there a strategy for moving a dog through tunnels, in which it will always catch up with a fox, no matter how it moves through the hole? Estimate the time of the chase. The problem is mathematical, so the fox and the dog are points, the moves are straight lines.

Terowong dalam bentuk sisi persegi dan diagonalnya dibuat di lubang rubah. Rubah bergerak di sepanjang mereka tanpa berpusing, dengan kelajuan tetap, berjalan melalui sisi alun-alun dalam 6 saat. Terrier rubah, setelah menembusi liang, dapat bergerak di sepanjangnya dengan kecepatan 20% lebih cepat daripada rubah dan dapat melihat seluruh bahagian rektilinear terowong di mana ia berada. Setiap daripada mereka boleh mengubah arah pergerakan dan berhenti dengan serta-merta, tetapi hanya di Simpang persegi atau pusatnya. Adakah terdapat strategi untuk menggerakkan anjing melalui terowong, di mana ia akan sentiasa mengejar musang, tidak kira bagaimana ia bergerak melalui lubang? Anggarkan masa pengejaran. Masalahnya adalah matematik, jadi rubah dan anjing adalah mata, bergerak adalah garis lurus.

В норе лисы проделаны ходы-туннели в форме сторон квадрата и его диагоналей. Лиса движется по ним не оборачиваясь, с постоянной скоростью, пробегая сторону квадрата за 6 сек. Фокстерьер, проникнув в нору, может двигаться по ней со скоростью на 20% большей, чем лиса и по ходу движения может видеть весь прямолинейный участок туннеля, в котором находится. Менять направление движения и останавливаться каждый из них может мгновенно, но только в вершинах квадрата или его центре. Существует ли стратегия передвижения собаки по туннелям, при которой она всегда догонит лису, независимо от того как та будет двигаться по норе? Оценить время погони. Задача математическая, поэтому лиса и собака — точки, ходы — отрезки прямых.



Reference material /Bahan rujukan /Справочный материал:

The common fox is a predatory mammal of the canid family, the most common and largest species of the fox genus. In the culture of almost all peoples of the world, the fox is represented as a cunning animal, and is one of the indispensable characters of the animal epic, occupying a prominent place in it. in the culture of the Slavic peoples, the fox is a pronounced female character.

Musangbiasaialahmamaliapemangsakeluargacandid, spesies genus musang yang paling biasadanterbesar.Dalambudayahampirsemua orang di dunia, musangdiwakilisebagaihaiwan yang licik, danmerupakansalahsatuwatak yang sangatdiperlukandalamepikhaiwan, mendudukitempat yang menonjol di dalamnya.dalambudaya orang Slavia, musangadalahwatakwanita yang ketara.



JICA
[Lisa]



10. Mathproblem/Masalahmatematik/Задача:

Уровеньзадачи: легкий/средний/тяжелый

Spartak fans tell the truth when Spartak wins and lie when he loses. Dynamo, Zenit and Lokomotiv fans behave similarly. After two matches involving these four teams, each of which ended in a victory for one of the teams, and not a draw, from the fans watching the broadcast, the question "do you support Spartak?" 200 people answered positively to the question "do you support Dynamo?" 300 people answered positively to the question "do you support Zenit?" 500 people answered positively to the question "do you support the Locomotive?" 600 people responded positively. How many people supported each of the teams?

Peminat Spartak memberitahu kebenaran apabila Spartak menang dan berbohong apabila dia kalah. Peminat Dynamo, Zenit dan Lokomotiv berkelakuan serupa. Selepas dua perlawanan yang melibatkan empat pasukan ini, masing-masing berakhir dengan kemenangan untuk salah satu pasukan, dan bukan seri, dari peminat yang menonton siaran, soalan "Adakah anda menyokong Spartak?" 200 orang menjawab secara positif kepada soalan "Adakah anda menyokong Dynamo?" 300 orang menjawab secara positif kepada soalan "Adakah anda menyokong Zenit?" 500 orang menjawab secara positif kepada soalan "Adakah anda menyokong lokomotif?" 600 orang bertindak balas secara positif. Berapa ramai yang menyokong setiap pasukan?

Болельщики Спартака говорят правду, когда Спартак выигрывает, и лгут, когда он проигрывает. Аналогично ведут себя болельщики Динамо, Зенита и Локомотива. После двух матчей с участием этих четырех команд, каждая из которых закончилась победой одной из команд, а не ничьей, из болельщиков, смотревших трансляцию, на вопрос "болеете ли вы за Спартак?" положительно ответили 200 человек, на вопрос "болеете ли вы за Динамо?" положительно ответили 300 человек, на вопрос "болеете ли вы за Зенит?" положительно ответили 500 человек, на вопрос "болеете ли вы за Локомотив?" положительно ответили 600 человек. Сколько человек болело за каждую из команд?

Referencematerial /Bahanrujukan /Справочныйматериал:

Spartak, Dynamo, Lokomotiv, Zenit are the names of the most famous Russian football teams. Each team has its own impressive fan club.

Spartak, Dynamo, Lokomotiv, Zenit adalah namapassukan bola sepak Rusia yang paling terkenal. Setiap pasukan mempunyaikelabpeminatnya yang mengagumkan.



ФУТБОЛ
[futbol]

11. Math problem/Masalahmatematik/Задача:

Уровеньзадачи: легкий/средний/тяжелый



Matryoshka plays the balalaika. On the first day she plays 1 hour of happy music and $\frac{1}{2}$ hour of sad music. On the second day - $\frac{1}{2}$ hour of happy and $\frac{1}{3}$ hour of sad. On the third day - $\frac{1}{3}$ hour of happy music and $\frac{1}{4}$ hour of sad music. How many hours of happy music will there be at the end of the 74th day? Express your answer in hours.

Matryoshka memainkan balalaika. Pada hari pertama dia memainkan 1 jam muzik gembira dan $\frac{1}{2}$ jam muzik sedih. Pada hari kedua - $\frac{1}{2}$ jam gembira dan $\frac{1}{3}$ jam sedih. Pada hari ketiga - $\frac{1}{3}$ jam muzik gembira dan $\frac{1}{4}$ jam muzik sedih. Berapa jam muzik gembira akan ada pada penghujung hari ke-74? Nyatakan jawapan anda dalam jam.

Матрешка играет на балалайке. В первый день она играет 1 час веселой музыки и $\frac{1}{2}$ часа грустной. Во второй день – $\frac{1}{2}$ часа веселой и $\frac{1}{3}$ часа грустной. В третий день – $\frac{1}{3}$ часа веселой музыки и $\frac{1}{4}$ часа грустной. Сколько часов веселой музыки прозвучит в конце 74-го дня? Ответ выразите в часах.

Reference material /Bahan rujukan /Справочный материал:

Matryoshka is a Russian wooden toy in the form of a painted doll, inside of which there are similar smaller dolls. The number of nested dolls is usually three or more. They usually have the shape of an egg with a flat bottom and consist of two detachable parts, upper and lower. Traditional nesting dolls depict a woman in a red sundress and scarf.

Matryoshka adalah mainan kayu Rusia dalam bentuk anak patung yang dicat, di dalam nyaterdapat anak patung yang lebih kecil yang serupa. Bilangan anak patung bersarang biasanya tiga atau lebih. Mereka biasanya mempunyai bentuk telur dengan bahagian bawah rata dan terdiridari padu bahagian boleh tanggal, atas dan bawah. Anak patung bersarang tradisional menggambarkan seorang wanita dalam gaun merah dan selendang.

Balalaika is a Russian and Belarusian folk stringed musical instrument with a triangular or oval body, having from three to six strings.

Balalaika ialah alat muzik bertalirakyat Rusia dan Belarus dengan badan segitiga atau bujur, mempunyai tiga hingga enam tali.



МАТРЁШКА
[Matryoshka]



БАЛАЛАЙКА
[Balalaika]

12. Math problem/Masalahmatematik/Задача:

Уровеньзадачи: легкий/средний/тяжелый



The words of the robot language of the planet Shelezyak are sequences of arrows "up", "down", "left" and "right", and two counter—directional arrows cannot stand side by side. The teacher wrote 1,000,000 words of this language on the blackboard. Four students copy the words into their notebook, making the following changes: student U attributes an up arrow before the word, and if this is forbidden (the word begins with "down"), then removes this first "down", students D, L, R do the same thing, only attribute the down arrow accordingly, left or right, and the first character is crossed out if it turns out to be "up", "right", "left". Prove that in one of the four notebooks at least half (500,000) words will not occur among the words on the board.

Kata—kata Bahasa robot planet Shelezyak adalah urutan anak panah "atas", "bawah", "kiri" dan "kanan", dan dua anak panah arah berlawanan tidak dapat berdiri berdampingan. Guru menulis 1,000,000 perkataan bahasa ini di papan hitam. Empat pelajar menyalin perkataan ke dalam buku nota mereka, membuat perubahan berikut: pelajar U mengaitkan anak panah ke atas sebelum perkataan, dan jika ini dilarang (perkataan bermula dengan "bawah"), kemudian mengalih keluar "bawah" pertama ini, pelajar D, L, R melakukan perkara yang sama, hanya atribut anak panah ke bawah dengan sewajarnya, kiri atau kanan, dan watak pertama dicoret jika ternyata "atas", "kanan", "kiri". Buktikan bahawa dalam salah satu daripada empat buku nota sekurang-kurangnya separuh (500,000) perkataan tidak akan berlaku di antara perkataan di papan tulis.

Слова языка роботов планеты Шелезяка — последовательности стрелочек «вверх», «вниз», «влево» и «вправо», причём две противонаправленные стрелочки не могут стоять рядом. Учитель написал на доске 1000000 слов этого языка. Четыре ученика переписывают слова к себе в тетрадь, делая следующие изменения: ученик *U* приписывает перед словом стрелочку вверх, а если это запрещено (слово начинается с «вниз»), то убирает это первое «вниз», ученики *D, L, R* делают всё то же самое, только приписывают соответственно стрелку вниз, влево или вправо, и вычёркивают первый символ, если он оказался «вверх», «вправо», «влево». Докажите, что в одной из четырёх тетрадей минимум половина (500 000) слов не будет встречаться среди слов на доске.

Referencematerial /Bahanrujukan /Справочныйматериал:

Shelezyak is a fictional robot planet of the Milky Way galaxy in the works of KirBulychev. It was first mentioned in the story "Alice's Journey" (1971-1974), based on which Roman Kachanov's cartoon "The Secret of the Third Planet" was filmed. Using the example of the planet Shelezyak, KirBulychev, for the first time in his work, touched on the topic of "confrontation between technology and wildlife." In his subsequent works ("The Rusty Field Marshal", "Detective Alice"),

he addressed this problem several more times, "translating" images and motifs of "adult" science fiction into the language of a children's fairy tale.

Shelezyaka adalah planet robot fiksi yang galaksi Bima Sakti dalam karya Kir Bulychev. Ia pertama kali disebut dalam cerita "Alice's Journey" (1971-1974), berdasarkan kartun Roman Kachanov "The Secret of the Third Planet" telah difilmkan. Dengan menggunakan contoh planet Shelezyak, Kir Bulychev, untuk pertama kalinya dalam karyanya, menyentuh topik "konfrontasi antara teknologi dan kehidupan liar." Dalam karya-karyanya berikutnya ("The Rusty Field Marshal", "Detective Alice"), dia memenangkan animasi beberapa kali lagi," menterjemahkan "gambar dan motif fiksi ilmiah" dewasa "ke dalam bahasa dongeng anak-anak.



ЖЕЛЕЗЯКА
[Jelesiaka]



13. Math problem/Masalah matematik/Задача:

Уровень задачи: легкий/средний/тяжелый

There are 9 judges to rate three competitors. To do that, each of the judges gives 3 points to the best (in his opinion) participant, 1 point for the worst and 2 points to the remaining one. As a result, all participants scored a different number of points. It happened that the winner received the least number of marks «3» and the loser received the most number of marks «3». How many judges rate the winner with mark «2»?

Suruhanjaya 9 hakim menilai tiga peserta pertandingan. Untuk melakukan ini, setiap hakim memberikan 3 mata kepada peserta terbaik, pada pendapatnya, 1 mata kepada yang paling teruk, dan 2 mata kepada yang tinggal. Hasilnya, semua peserta memperoleh jumlah mata yang berbeza. Seorang hakim menyedari bahawa pemenang menjaringkan tiga paling sedikit, dan pemenang tempat terakhir menjaringkan tiga paling banyak. Berapa banyak dua yang menjaringkan gol pemenang?

Комиссия из 9 судей оценивает троих участников соревнования. Для этого каждый из судей выставляет лучшему, по его мнению, участнику, 3 балла, худшему — 1 балл, а оставшемуся — 2 балла. В результате все участники набрали разное количество очков. Один судья заметил, что победитель набрал меньше всего троек, а занявший последнее место — больше всего троек. Сколько двоек набрал победитель?

14. Math problem/Masalah matematik/Задача:



Уровень задачи: легкий/средний/тяжелый

There is a row of 1234 integers. In one step, the first player points to several of them written one by another, and the second player for each of the numbers increases it by 1 or decreases it by 1. Find the largest k , such that the first player can always make at least k numbers be divisible by 3.

Terdapat 1234 integer berturut-turut. Dalam satu langkah, pemain pertama menunjukkan beberapa daripada mereka ditulis berturut-turut, dan pemain kedua sama ada meningkatkan setiap nombor ini dengan 1 atau mengurangkan setiap daripada mereka dengan 1. Cari k terbesar, sedemikian rupa sehingga yang pertama selalu dapat dicapai dalam beberapa langkah bahawa sekurang-kurangnya nombor k dapat dibahagi dengan 3.

В ряд записаны 1234 целых числа. За один шаг первый игрок указывает на несколько из них, записанных подряд, а второй игрок либо увеличивает каждое из указанных чисел на 1, либо уменьшает каждое из них на 1. Найдите наибольшее k , такое, для которого первый всегда за несколько шагов сможет добиться, чтобы хотя бы k чисел стали делиться на 3.

15. Math problem/Masalahmatematik/Задача:

Уровеньзадачи: легкий/средний/тяжелый



1. Find the minimum number of metal atoms that should fall on the edge of a nanocluster in the shape of a cube, if the total number of atoms making up such a nanocluster can be divided completely without remainder

- a) for 1575 equal parts;
- b) 4032 equal parts;
- c) both 1575 and 4032 equal parts.

Justify the decision.

2. For the smallest and largest of the nanoclusters (a)–(b) found earlier, calculate the radii of the spheres described around them (in nm). Metal atoms are considered balls with a radius of 0.13 nm.

1. Cari bilangan minimum atom logam yang harus jatuh di pinggir nanokluster dalam bentuk kubus, jika jumlah atom yang membentuk nanokluster seperti itu dapat dibagi sepenuhnya tanpa baki

- a) untuk 1575 bahagian yang sama;
- b) 4032 bahagian yang sama;
- c) kedua-dua 1575 dan 4032 bahagian yang sama.

Membenarkan keputusan itu.

2. Untuk nanocluster terkecil dan terbesar (A)–(b) yang dijumpai sebelumnya, hitung jejari sfera yang dijelaskan di sekelilingnya (dalam nm). Atom logam dianggap bola dengan jejari 0.13 nm.

1. Найдите минимальное число атомов металла, которое должно приходиться на ребро нанокластера в форме куба, если общее число атомов, составляющих такой нанокластер, можно разделить нацело без остатка

- a) на 1575 равных частей;
- б) на 4032 равных частей;
- в) как на 1575, так и на 4032 равных частей.

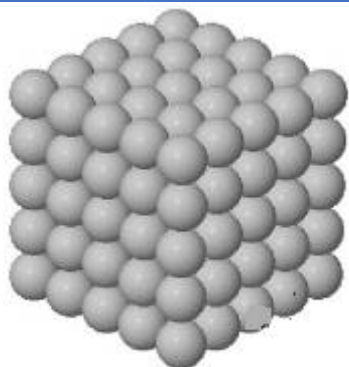
Решение обоснуйте.

2. Для самого маленького и самого большого из нанокластеров (а)–(в), найденных ранее, рассчитайте радиусы описанных вокруг них сфер (в нм). Атомы металла считать шарами радиусом 0,13 нм.

Referencematerial /Bahanrujukan /Справочныйматериал:

Nanoclusters are crystalline materials with atomic precision, most often existing on a scale of 0-2 nanometers.

Nanoclusters are crystalline materials with atomic precision, most often existing on a scale of 0-2 nanometers.



НАНОКЛАСТЕР
[nanoklaster]

16. Math problem/Masalah matematik/Задача:

Уровень задачи: легкий/средний/тяжелый



A magician and an assistant perform a trick. There are 12 closed empty caskets in a row. The magician leaves, and the viewer, in full view of the assistant, hides a coin in any two boxes of his choice. Then the magician returns. The assistant opens one box, which does not contain a coin. Next, the magician points to 4 boxes, and they are opened at the same time. The magician's goal is to open both coin boxes. Suggest a way for the magician to negotiate with an assistant so that this trick always succeeds.

Seorang ahli silap mata dan pembantu melakukan silap mata. Terdapat 12 peti mati kosong tertutup berturut-turut. Ahli silap mata pergi, dan penonton, dalam pandangan penuh pembantu, menyembunyikan syiling dalam mana-mana dua kotak pilihannya. Kemudian ahli sihir itu kembali. Pembantu membuka satu kotak, yang tidak mengandungi duit syiling. Seterusnya, ahli silap mata menunjuk kepada 4 kotak, dan mereka dibuka pada masa yang sama. Matlamat ahli silap mata adalah membuka kedua-dua kotak duit syiling. Cadangkan cara untuk ahli silap mata berunding dengan pembantu supaya helah ini sentiasa berjaya.

Фокусник с помощником показывают фокус. В ряд стоят 12 закрытых пустых шкатулок. Фокусник уходит, а зритель на виду у помощника прячет по монетке в любые две шкатулки по своему выбору. Затем возвращается фокусник. Помощник открывает одну шкатулку, в которой нет монетки. Далее фокусник указывает на 4 шкатулки, и их одновременно открывают. Цель фокусника — открыть обе шкатулки с монетками. Предложите способ, как договориться фокуснику с помощником, чтобы этот фокус всегда удавался.

Reference material /Bahan rujukan /Справочный материал:

17. Mathproblem/ Masalahmatematik/Задача:



Уровень задачи: легкий/средний/тяжелый (выделить нужный)

There are many weak students(low performing students) in the class, but Vovochka is the worst student. Vovochka must correct his failing grades, otherwise he will be expelled. If Vovochka corrects his failing grades, then there will be 24% failing students in the class, and if he is kicked out, then there will be 25% failing students. What is the percentage of weak studentsin the class now?

Terdapatramaipelajarlemah (pelajarberprestasirendah) di dalamkelas, tetapiVovochkaadalahpelajar yang paling teruk. Vovochkamestimembetulkangrednya yang gagal, jikatidak, diaakandibuangkerja. JikaVovochkamembetulkangrednya yang gagal, makaakanada 24% pelajar yang gagaldalamkelas, danjikadiaditendangkeluar, makaakanada 25% pelajar yang gagal. Berapakahperatuspelajarlemahdalamkelasitusekarang?

В классе много слабых учеников (отстающих), но Вовочка самый плохой ученик. Вовочка должен исправить свои плохие оценки, иначе его отчислят. Если Вовочка исправит свои двойки, то в классе будет 24% двойников, а если его выгонят, то двойников будет 25%. Какой сейчас процент слабых учеников в классе?

Referencematerial /Bahanrujukan /Справочныйматериал:

Каждый школьник с низкой успеваемостью может стать великим человеком. Например, Константина Циолковского отчисляли из школы за неуспеваемость. Константин Циолковский основоположник теории межпланетных сообщений, первым изучил вопрос о ракетеккак искусственном спутнике Земли, высказал идею создания околосемных станций.

Every low performing student can become a great person. For example, Konstantin Tsiolkovsky was expelled from school for poor performance. Konstantin Tsiolkovsky, the founder of the theory of interplanetary communications, was the first to study the issue of a rocket as an artificial Earth satellite, and expressed the idea of creating near-Earth stations.

Sebagai contoh, Konstantin Tsiolkovsky dibuang sekolah kerana prestasi buruk. Konstantin Tsiolkovsky, pengasas teori komunikasi antara planet, adalah orang pertama yang mengkaji isu roket sebagai satelit Bumi buatan, dan menyatakan idea untuk mewujudkan stesen berhampiran Bumi.



ДВОЕЧНИК
[Dvoeshnik]

18.Mathproblem/Masalahmatematik/Задача: 🧸

Уровень задачи: легкий/средний/тяжелый(выделить нужный)

Find the weight of the beluga fish, knowing that its tail weighs 10 kg, the head weighs as much as the tail and half of the body, and the body weighs as much as the head and tail together.

Cariberatikan beluga, tahuekornyaberat 10 kg, kepalaseberatekordanseparuhbadan, danbadanseberatkepaladanekorbersama-sama.

Найти вес рыбы белуги, зная, что хвост ее весит 10 кг, голова – столько, сколько хвост и половина туловища, а туловище – сколько голова и хвост вместе.

Referencematerial /Bahanrujukan /Справочныйматериал:

Белуга обитает в морях России. Одна из самых крупных пресноводных рыб в мире, достигает длины 4 метра, живет до 100 лет. Находится на грани исчезновения в дикой природе.

BelugalivesintheseasofRussia. One of the largest freshwater fish in the world, reaching a length of 4 meters, lives up to 100 years. It is on the verge of extinction in the wild.

Beluga tinggal di lautanRusia. Salah satuikan air tawarterbesar di dunia, mencapaipanjang 4 meter, hidupsehingga 100 tahun. Iaberada di ambangkepupusan di alam liar.



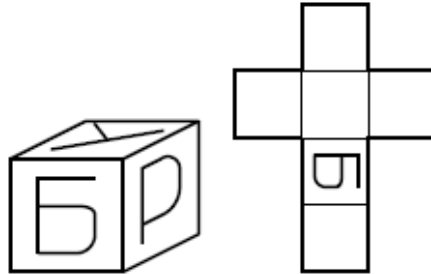
БЕЛУГА
[Beluga]

19. Mathproblem/ Masalahmatematik/Задача:



Уровень задачи: легкий/средний/тяжелый (выделить нужный)

The figure on the left shows a cube, and the figure on the right shows its development. At the desired location of the cube, write down the letters «У» and «Р» in the correct position.



*Rajahdisebelahkirimenunjukkansebuahkubus,
danrajahdisebelahkananmenunjukkanperkembangannya.
Padalokasikubusyangdikehendaki,
tuliskanhuruf«У»dan«Р»dalamkedudukanyangbetul.*

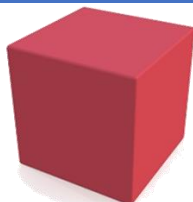
На рисунке слева изображён куб, а на рисунке справа — его развёртка. На нужном месте развёртки куба запишите в правильном положении буквы «У» и «Р».

Referencematerial /Bahanrujukan /Справочныйматериал:

Белуга обитает в морях России. Одна из самых крупных пресноводных рыб в мире, достигает длины 4 метра, живет до 100 лет. Находится на грани исчезновения в дикой природе.

BelugalivesintheseasofRussia. One of the largest freshwater fish in the world, reaching a length of 4 meters, lives up to 100 years. It is on the verge of extinction in the wild.

Beluga tinggal di lautanRusia. Salah satuikan air tawarterbesar di dunia, mencapaipanjang 4 meter, hidupsehingga 100 tahun. Iaberada di ambangkepupusan di alam liar.



КУБ
[Kub]

20. Mathproblem/Masalahmatematik/Задача: 🧸🧸

Уровень задачи: легкий/средний/тяжелый(выделить нужный)



Take a close look at the famous painting by Russian artist N.P. Bogdanov-Belsky "Oral calculation. At the public school of S. A. Rachinsky." Here is a fragment of a mathematics lesson in a rural school. On the board, the teacher wrote

down the expression:
$$\frac{10^2 + 11^2 + 12^2 + 13^2 + 14^2}{365}$$
 The village children must solve this expression orally. Suggest the simplest and fastest calculation method.

Lihatlah dengan teliti lukisan terkenal oleh artis Rusia N.P. Bogdanov-Belsky "Pengiraan lisan. Di sekolah awam S. A. Rachinsky." Berikut adalah serpihan pelajaran matematik di sekolah luar bandar. Di papan tulis, guru menulis

ungkapan:
$$\frac{10^2 + 11^2 + 12^2 + 13^2 + 14^2}{365}$$
 Kanak-kanak kampung mesti menyelesaikan ungkapan ini secara lisan. Cadangkan kaedah pengiraan yang paling mudah dan terpantas.

Внимательно посмотрите на известную картину русского художника Н.П. Богданова-Бельского «Устный счёт. В народной школе С. А. Рачинского». Здесь изображен фрагмент урока математики в сельской школе. На доске учитель записал выражение:

$\frac{10^2+11^2+12^2+13^2+14^2}{365}$. Деревенские ребята должны решить это выражение устно. Предложите наиболее простой и быстрый способ вычисления.

Referencematerial /Bahanrujukan /Справочныйматериал:

На картине изображена деревенская школа конца XIX века во время урока арифметики. Учитель — реальный человек, Сергей Александрович Рачинский (1833—1902), ботаник и математик, профессор Московского университета. Рачинский в родном селе Татево создал школу для крестьянских детей, разработал уникальную методику обучения устному счёту.

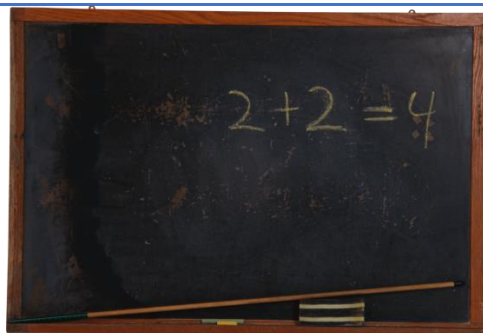
На картине представлена черная школьная доска. Первоначально доска была черного цвета, но при ярком солнечном свете написанное было плохо видно, поэтому позже доски изготавливали коричневого или зеленого цвета.

The painting depicts a village school at the end of the 19th century during an arithmetic lesson. The teacher is a real person, Sergei Aleksandrovich Rachinsky (1833-1902), botanist and mathematician, professor at Moscow University. Rachinsky in his native village of Tatevo created a school for peasant children and developed a unique method of teaching mental arithmetic.

The picture shows a black school board. Initially, the board was black, but in bright sunlight the writing was difficult to see, so later the boards were made brown or green.

Lukisan itu menggambarkan sebuah sekolah kampung pada akhir abad ke-19 semasa pelajaran aritmetik. Guru itu adalah orang sebenar, Sergei Aleksandrovich Rachinsky (1833-1902), ahli botani dan ahli matematik, profesor di Universiti Moscow. Rachinsky di kampung asal nya Tatevo mencipta sekolah untuk anak-anak petani dan membangunkan kaedah untuk mengajar aritmetik mental.

Gambar menunjukkan lembaga sekolah hitam. Pada mulanya, papan itu berwarna hitam, tetapi dalam cahaya matahari yang terang tulisannya sukar dilihat, jadi kemudian papan itu dibuat coklat atau hijau.



ШКОЛЬНАЯ ДОСКА
[Shkol'naya doska]

21. Mathproblem/Masalahmatematik/Задача: 🧸🧸

Уровень задачи: легкий/средний/тяжелый(выделить нужный)

In the cartoon “Well, Just Wait,” the Wolf chases the Hare at a speed of 17 m/sec, the Hare runs at a speed of 14 m/sec. Before the chase, the distance between them is 150 m, and the nearest bushes where the Hare can hide are located at a distance of 520 m from it. Will the Wolf catch up with the Hare?

Dalam kartun "Baiklah, AndaTunggu", Serigalamengejar Arnab padakelajuan 17 m/s, Arnab berlari padakelajuan 14 m/s. Sebelummengejar, jarakantaramereka adalah 150 m, dansemakterdekat di mana Arnab bolehbersembunyi terletak pada jarak 520 m darinya. Adakah Serigala akanmengejar Arnab?

В мультфильме «Ну, погоди!» Волк гонится за Зайцем со скоростью 17 м/сек, Заяц бежит со скоростью 14 м/сек. До погони расстояние между ними составляет 150 м, а ближайшие кусты, где может спрятаться Заяц, расположены от него на расстоянии 520 м. Догонит ли Волк Зайца?

Referencematerial /Bahanrujukan /Справочныйматериал:

«Ну, погоди!» – российский мультипликационный сериал о комичной погоне Волка за Зайцем. В каждой серии все попытки хищника поймать добычу оканчиваются неудачей. Вследствие этого Волк произносит или крикает: «Ну, погоди!».

"Well, Just You Wait!" - Russian animated series about the comical pursuit of the Wolf after the Hare. In each episode, all attempts by the predator to catch prey end in failure. As a result, the Wolf says or shouts: "Well, Just You Wait!".

"Baiklah, AndaTunggu!" - Siri animasi Rusia tentang pengejaran Serigala yang lucu selepas Arnab. Dalam setiap episod, semua percubaan oleh pemangsa untuk menangkap mangsa berakhir dengan kegagalan. Akibatnya, Serigala berkata atau menjerit: "Baiklah, AndaTunggu!".



ВОЛК
[Volk]



ЗАЯЦ
[Za'yats]

22. Math problem/Masalahmatematik/Задача: 🧸🧸

Уровень задачи: легкий/средний/тяжелый (выделить нужный)

In winter, DedMoroz and Snegurochka measured the length of the yard in steps, starting from the same place and walking in the same direction. In some places, the footprints of DedMoroz and the Snegurochka exactly coincided. In total, there were 61 tracks in the snow along the measurement line. What is the length of the yard if DedMoroz's step is 0.72 m, and the Snegurochka's step is 0.54 m?

Padamusimsejuk, DedMorozdanSnegurochkamengukurpanjanghalamandalambeberapa langkah, bermuladaritempat yang samadanberjalankearah yang sama. Di sesetengahtempat, jejak kaki DedMorozdanSnegurochkabetul-betulbertepatan. Secarakeseluruhan, terdapat 61 jejakdalamsalji di sepanjanggarisukuran. BerapakahpanjanghalamanjikalangkahDedMorozialah 0.72 m, danlangkahSnegurochkaialah 0.54 m?

Дед Мороз и Снегурочка зимой измеряли длину двора шагами, начав с одного и того же места и идя в одном направлении. В некоторых местах следы ног Деда Мороза и Снегурочки точно совпали. Всего на снегу по линии обмера оказался 61 след. Чему равна длина двора, если шаг Деда Мороза равен 0,72 м, а шаг Снегурочки – 0,54 м?

Referencematerial /Bahanrujukan /Справочныйматериал:

Снег - это форма атмосферных осадков, состоящая из мелких кристаллов льда. Зимойснежныеугробыдостигаютвысотойнесколькихметров.

Snow is a form of precipitation consisting of small ice crystals. In winter, snowdrifts reach a height of several meters.

Saljiadalahsatubentukpemandakan yang terdiridaripadahabluraisecil. Padamusimsejuk, hujansaljimencapaiketinggianbeberapa meter.



СНЕЖИНКА
[Snezhinka]

23. Math problem/Masalahmatematik/Задача: 🧸🧸🧸

Уровень задачи: легкий/средний/тяжелый(выделить нужный)

A farmer needs to fence off an area for sowing wheat. He has 26 fence sections that need to be used to enclose a rectangular area. It is necessary to fence off as large an area as possible. Which side should the side be in order for the farmer to get more land?

*Seorangpetaniperlumemagarkawasanuntukmenyemaigandum.
Diamempunyai 26 bagianpagar yang
perludigunakanuntukmelampirkankawasansegiempattepat.
Iaperluuntukmemagarkawasanseluasmungkin. Bagian mana yang harus di
sebelahsupayapetanimendapatlebihbanyaktanah?*

Фермеру нужно огородить участок для посева пшеницы. У него в наличии 26 секций забора, которые нужно использовать для ограждения прямоугольного участка. Требуется огородить как можно большую площадь. Какими должны быть стороны прямоугольника, чтобы фермеру досталось больше земли?

Referencematerial /Bahanrujukan /Справочныйматериал:

Пшеница—наиболее популярная зерновая культура в России.

Wheat is the most popular grain crop in Russia.

Gandumadalahtanamanbijirin yang paling popular di Rusia.



ПШЕНИЦА
[Pshenitsa]

24. Math problem/ Masalahmatematik/Задача: 🧸🧸
Уровень задачи: легкий/средний/тяжелый (выделить нужный)

A travel company held a promotion: “Buy a ticket to Belokurikha, bring four friends who will also buy a ticket, and get the cost of the trip back.” During the promotion, 13 buyers came on their own, the rest were brought by friends. Some of them brought exactly 4 new clients, while the remaining 100 people brought none. How many tourists went to Belokurikha for free?

Sebuahsyarikatpelanconganmengadakanpromosi: "BelitiketkeBelokurikha, bawaempatrakan yang jugaakanmembelitiket, dandapatkankosperjalananbalik." Semasapromosi, 13 pembelidatangsendiri, selebihnyadibawaolehkawan-kawan. Sebahagiandaripadamerekamembawatepat 4 pelangganbaharu, manakalabaki 100 orang tidakmembawa. BeraparamaipelancongpergikeBelokurikhasecarapercuma?

Туристическая фирма провела акцию: «Купи путёвку в Белокуриху, приведи четырёхдрузей, которые так же купят путёвку, и получи стоимость путёвки обратно». За время действия акции 13 покупателей пришли сами, остальных привели друзья. Некоторые из них привели ровно по 4 новых клиента, а остальные 100 человек не привели никого. Сколько туристов отправились бесплатно в Белокуриху?

Referencematerial /Bahanrujukan /Справочныйматериал:

Курорт Белокуриха расположен в предгорьях Алтая на высоте 240-250 метров над уровнем моря, в живописной долине.

The Belokurikha resort is located in the foothills of Altai at an altitude of 240-250 meters above sea level, in a picturesque valley.

Resort Belokurikhaterletak di kaki bukit Altai padaketinggian 240-250 meter di atas paras laut, di lembah yang indah.



БЕЛОКУРИХА
[Belokurikha]

25. Mathproblem/ Masalahmatematik/Задача: 🧸🧸

Уровень задачи: легкий/средний/тяжелый (выделить нужный)

Without using a calculator, determine the sign of the number $(\cos(\cos 1) - \cos 1) * (\sin(\sin 1) - \sin 1)$.

Tanpamenggunakankalkulator, tentukantandanomboritu $(\cos(\cos 1) - \cos 1) * (\sin(\sin 1) - \sin 1)$.

Не используя калькулятора, определите знак числа $(\cos(\cos 1) - \cos 1) * (\sin(\sin 1) - \sin 1)$.

Referencematerial /Bahanrujukan /Справочныйматериал:

С помощью калькулятора можно поздороваться. Для этого потребуется перевернуть калькулятор и набрать на нем следующую комбинацию цифр: 0,7734. Попробуй!

You can use the calculator to say hello. To do this, you need to turn the calculator over and type the following combination of numbers on it: 0.7734. Try!

Andablehmenggunakankalkulatoruntukbertanyakhabar.
Untukmelakukanini,
andaperlumembalikkankalkulatordantaipkangabungannomborberikutpadanya:
0.7734. Cuba!



КАЛЬКУЛЯТОР
[Kal'kulator]

26. Mathproblem/ Masalahmatematik/Задача:

Уровень задачи: легкий/средний/тяжелый (выделить нужный)

All members of one family are now 73 years old. Family composition: husband, wife, daughter and son. The husband is 3 years older than his wife, the daughter is 2 years older than the son. Four years ago, all family members were 58 years old. How old is each family member now?

Semuaahlisatukeluargakiniberusia 73 tahun. Komposisikeluarga: suami, isteri, anakperempuandananaklelaki. Suami 3 tahunlebihtuadaripadaisterinya, anakperempuan 2 tahunlebihtuadaripadaanaklelaki. Empat tahunlalu, semuaahlikeluargaberusia 58 tahun. Berapakahumursetiapahlikeluargasekarang?

Всем членам одной семьи сейчас 73 года. Состав семьи: муж, жена, дочь и сын. Муж старше жены на 3 года, дочь старше сына на 2 года. Четыре года назад всем членам семьи было 58 лет. Сколько лет сейчас каждому члену семьи?

Referencematerial /Bahanrujukan /Справочныйматериал:

В России 2024 год объявлен годом семьи.

In Russia, 2024 has been declared the Year of the Family.

Di Rusia, 2024 telahdiisytiharkansebagaiTahunKeluarga.



СЕМЬЯ
[Sem'ia]

27. Math problem/ Masalah matematik/Задача:

Уровень задачи: легкий/средний/тяжелый (выделить нужный)

Two people A and B must get from point M to point N, located 15 km from M, as quickly as possible. They can travel on foot at a speed of 6 km/h.

In addition, they have a bicycle at their disposal, which can be ridden at a speed of 15 km/h. A and B set off at the same time: A walks and B rides a bicycle until they meet pedestrian C coming from N and M. Then B walks and C rides a bicycle until they meet A and hands him the bicycle on which he comes to N.

When should pedestrian C leave N so that the time spent by A and B on the road to N is minimal (C walks at the same speed as A and B; the time spent on the road is counted from the moment A and B leave M until the last of them arrives at N).

Dua orang A dan B mesti pergi dari titik M ke titik N, terletak 15 km dari M, secepat mungkin. Mereka boleh bergerak dengan berjalan kaki pada kelajuan 6 km/j.

Di samping itu, mereka mempunyai basikal yang boleh ditunggangi pada kelajuan 15 km/j. A dan B bertolak pada masa yang sama: A berjalan dan B menunggang basikal sehingga mereka bertemu pejalan kaki C yang datang dari N dan M. Kemudian B berjalan dan C menunggang basikal sehingga mereka bertemu A dan menyerahkan basikal yang dia datangi. N.

Bilakah pejalan kaki C harus meninggalkan N supaya masa yang dihabiskan oleh A dan B di jalan ke N adalah minimum (C berjalan pada kelajuan yang sama seperti A dan B; masa yang dihabiskan di jalan raya dikira dari saat A dan B meninggalkan M sehingga yang terakhir daripada mereka tiba di N).

Два человека A и B должны попасть как можно скорее из пункта M в пункт N, расположенный в 15 км от M. Пешком они могут передвигаться со скоростью 6 км/ч.

Кроме того, в их распоряжении есть велосипед, на котором можно ехать со скоростью 15 км/ч. A и B отправляются в путь одновременно: A идёт пешком, а B едет на велосипеде до встречи с пешеходом C, идущим из N и M. Дальше B идёт пешком, а C едет на велосипеде до встречи с A и передаёт ему велосипед, на котором тот и приезжает в N.

Когда должен выйти из N пешеход C, чтобы время, затраченное A и B на дорогу в N, было наименьшим (C идёт пешком с той же скоростью, что A и B; время, затраченное на дорогу, считается от момента выхода A и B из M до момента прибытия последнего из них в N).

Reference material /Bahan rujukan /Справочный материал:



ВЕЛОСИПЕД [Velosiped]

28. Math problem/ Masalahmatematik/Задача:

Уровень задачи: легкий/средний/тяжелый(выделить нужный)

The factorial of n is the product of all integers from 1 to n inclusive. Find all three-digit numbers equal to the sum of the factorials of their digits.

Faktorial bagi n ialah hasil darab semua integer daripada 1 hingga n termasuk. Carilah nombor tiga digit yang sama dengan hasil tambah faktorial digitnya.

Факториалом числа n называется произведение всех целых чисел от 1 до n включительно. Найти все трёхзначные числа, равные сумме факториалов своих цифр.

Reference material / Bahan rujukan / Справочный материал:

$a!$

ФАКТОРИАЛ
[Faktorial]

29. Mathproblem/ Masalahmatematik/Задача: 🧸🧸🧸

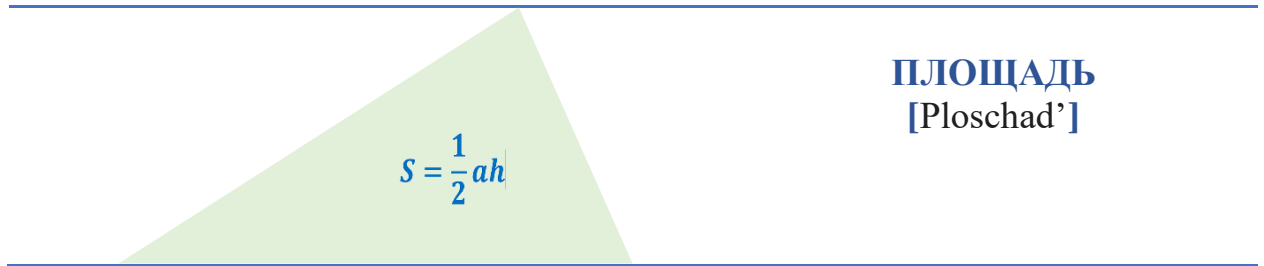
Уровень задачи: легкий/средний/тяжелый(выделить нужный)

Whatisthelargestarea a triangle can have whose sides a, b, c are contained within the following limits $0 \leq a \leq 1 \leq b \leq 2 \leq c \leq 3$?

Apakahluasterbesar yang bolehdimilikiolehsegitiga yang sisi a, b, c terkandungdalam had berikut $0 \leq a \leq 1 \leq b \leq 2 \leq c \leq 3$?

Какую наибольшую площадь может иметь треугольник, стороны которого a, b, c заключены в следующих пределах $0 \leq a \leq 1 \leq b \leq 2 \leq c \leq 3$?

Reference material /Bahanrujukan /Справочныйматериал:



ПЛОЩАДЬ
[Ploschad']

30. Math problem/ Masalah matematik/Задача: 🧸🧸🧸

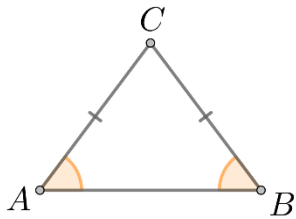
Уровень задачи: легкий/средний/тяжелый (выделить нужный)

Determine the angles of the isosceles triangle for which the ratio r/R is greatest, r is the radius of the inscribed circle, R is the radius of the circumscribed circle.

Tentukan sudut segitiga sama kaki yang nisbah r/R adalah paling besar, r ialah jejari bulatan tersurat, R ialah jejari bulatan yang dikelilingi.

Определить углы равнобедренного треугольника, для которого отношение $\frac{r}{R}$ является наибольшим, где r – радиус вписанной окружности, R – радиус описанной окружности.

Reference material / Bahan rujukan / Справочный материал:



**РАВНОБЕДРЕННЫЙ
ТРЕУГОЛЬНИК**
[Ravnobedrennitreugol'nik]

Материалы для организации образовательной инфографики о культуре, науке, истории России с использованием познавательных задач

Интерес к изучению русского языка как иностранного у иностранной молодежи может быть повышен посредством наглядных материалов. «Наглядность имеет психологическое воздействие на слушателей в процессе обучения и помогает решать следующие учебные задачи», в том числе «активизировать внимание и запоминание материала». В педагогической литературе выделяют звуковую наглядность (использование аудиозаписи), моторную наглядность (использование мимики, жестов, интонаций) и зрительную наглядность (использование схем, карточек).

В условиях проведения пассивного обучения иностранных школьников русскому языку, когда не проводятся специально организованные встречи и занятия, привлечение внимания школьников к объекту изучения может быть организовано на базе образовательных учреждений посредством размещения образовательной инфографики о культуре, науке, истории России с использованием познавательных задач. Данное средство в нашей работе рассматривается как инструмент влияния на потребность иностранной молодежи изучать русский язык.

Организационно-методическое сопровождение процессов подготовки и размещения образовательной инфографики о культуре, науке, истории России с использованием познавательных задач включает несколько этапов.

1 этап. Отбор содержания для создания образовательной инфографики о культуре, науке, истории России с использованием познавательных задач начинается с определения возрастной группы обучающихся. Содержание образовательной инфографики о культуре, науке, истории России с использованием познавательных задач должно соответствовать возрастным особенностям обучающихся.

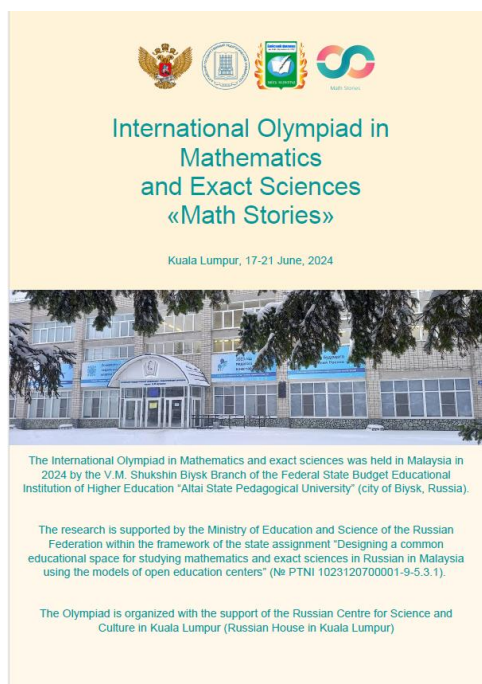


Рис. 1. Стартовый информационный плакат
(Hibiscus International School, Куала-Лумпур, Малайзия, 2024)

В случае, если в состав образовательной инфографики о культуре, науке, истории России с использованием познавательных задач входит несколько плакатов, их оформление требуется выполнить в одном композиционном стиле. При этом используется первый информационный плакат (рис. 1), содержащий сведения о разработчике (учреждении), проекте (при наличии), поддержке ведомственных структур, контактах и т.д.

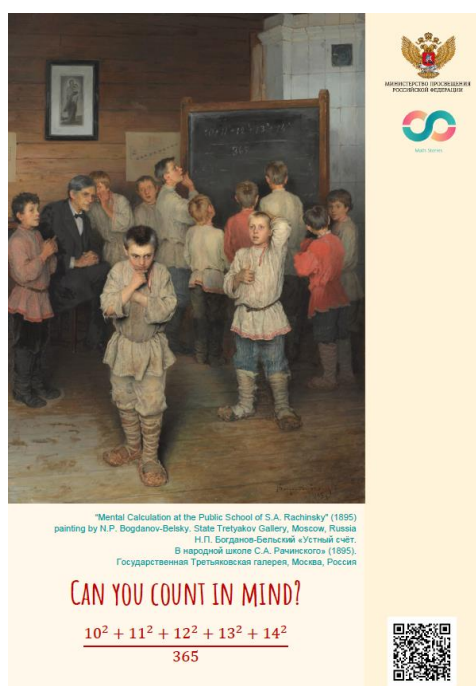


Рис. 2. Первый информационный плакат
(Hibiscus International School, г. Куала-Лумпур, Малайзия, 2024)

Тематика образовательной инфографики с использованием познавательных задач может включать интересные сведения, посвященные:

- выдающимся людям России (рис. 2);
- уникальным географическим местам России, природным особенностям (рис. 3);
- научным открытиям, сделанным русскими учеными;
- событиям русской истории;
- русской культуре, традициям и др.

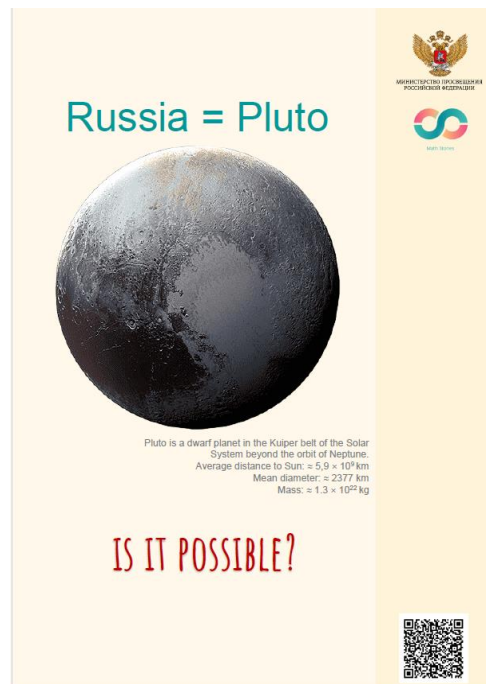


Рис. 3. Второй информационный плакат
(Hibiscus International School, г. Куала-Лумпур, Малайзия, 2024)

Наличие интерактивности оказывается важным при знакомстве с русской культурой, наукой, историей. Опыт использования образовательной инфографики о русских традициях, культуре и науке во время проведения международной олимпиады по математике и точным наукам в Малайзии продемонстрировал успешное использования QR-кодов для получения ответов к размещенным задачам (рис. 4).

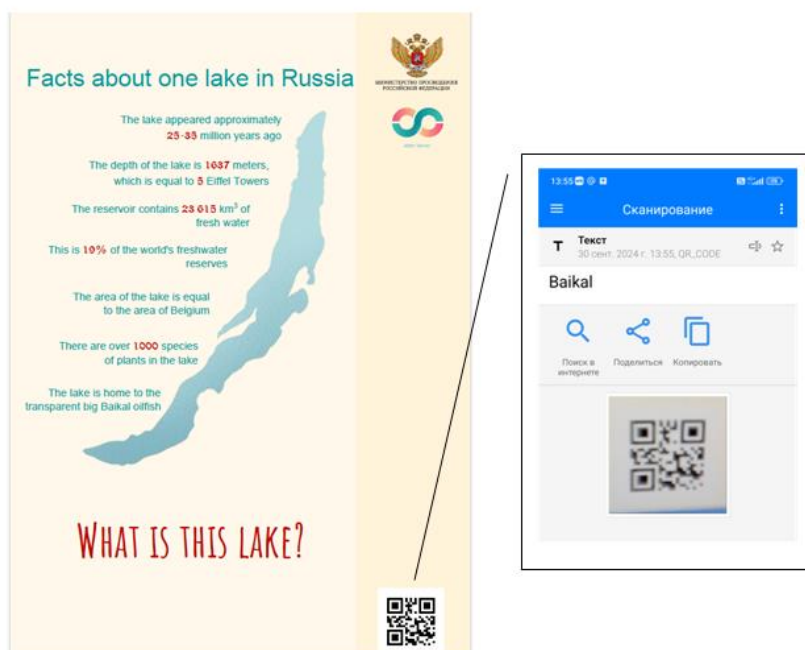


Рис. 4. Использование QR-кодов для ответов
(Hibiscus International School, г. Куала-Лумпур, Малайзия, 2024)

2 этап. Выбор образовательного учреждения, согласование с администрацией возможности размещения информации: уточняется место размещения, способ крепления на стену или использование мобильных стоек (стендов) для баннеров и плакатов.

3 этап. Изготовление в типографии образовательной инфографики о культуре, науке, истории России с использованием познавательных задач в форме баннера, плаката и др. Поскольку баннер или плакат имеют большие размеры, то разрешение печати должно быть достаточно высоким, чтобы обеспечить четкое изображение.

Важную роль при этом имеет освещение того места, где размещается образовательная инфографика о культуре, науке, истории России с использованием познавательных задач: от степени освещенности зависит выбор цветового решения. Предпочтение отдается контрастным цветам по отношению к цветовому стилю помещения, светлым тонам и темному шрифту. Предварительно выполненная пробная печать позволит устранить возможные недочеты.

4 этап. Размещение образовательной инфографики о культуре, науке, истории России с использованием познавательных задач может быть организовано в учебном классе ученической группы (рис. 5).



Рис. 5. Размещение образовательной инфографики в учебном классе (Hibiscus International School, г. Куала-Лумпур, Малайзия, 2024)

Если образовательная инфографика располагается в классе, то изучать ее будут мотивированные школьники (учитель, работающий в классе, сможет реализовать учебные задачи: например, провести проект с использованием материалов). Размещение образовательной инфографики на информационных стандах школы (на первом этаже, в школьном дворе и т.д.) увеличит охват школьников (рис. 6).



Рис. 6. Размещение образовательной инфографики на стендах школы (Hibiscus International School, г. Куала-Лумпур, Малайзия, 2024)

Таким образом, можно выделить требования к созданию визуализированных объектов для знакомства иностранной молодежи с русской историей, географией, культурой, искусством:

- 1). Использование сведений о русской истории, географии, культуре, искусстве для составления образовательной инфографики о культуре, науке, истории России с использованием познавательных задач.
- 2). Обеспечение доступности восприятия информации без знаний русского языка. В случае необходимости присутствует перевод (дублирование) слов или фраз.
- 3). Познавательный характер используемой информации в соответствии с возрастной группой молодежи.
- 4). Интерактивность информации, которая может быть реализована посредством зашифрованных ответов в виде QR-кодов.

Материалы для проведения вводных уроков по изучению русского языка

РУССКИЙ АЛФАВИТ RUSSIAN ALPHABET



А а [a]

Б б [b]

В в [v]

Г г [g]

Д д [d]

Е е [je^{/yo/}e]

Ё ё [jo^{/yo/}o]

Ж ж [zh]

З з [z]

И и [i]

Й й [j]

К к [k]

Л л [l]

М м [m]

Н н [n]

О о [o]

П п [p]

Р р [r]

С с [s]

Т т [t]

У у [u]

Ф ф [f]

Х х [h]

Ц ц [ts]

Ч ч [ch]

Ш ш [sh]

Щ щ [shh]

Ъ [ː]not hard

pronounced sign

Ы [y']

Ь [ː]not soft

pronounced sign

Э э [eː]

Ю ю [ju^{/yu/}u]

Я я [ja^{/ya/}a]



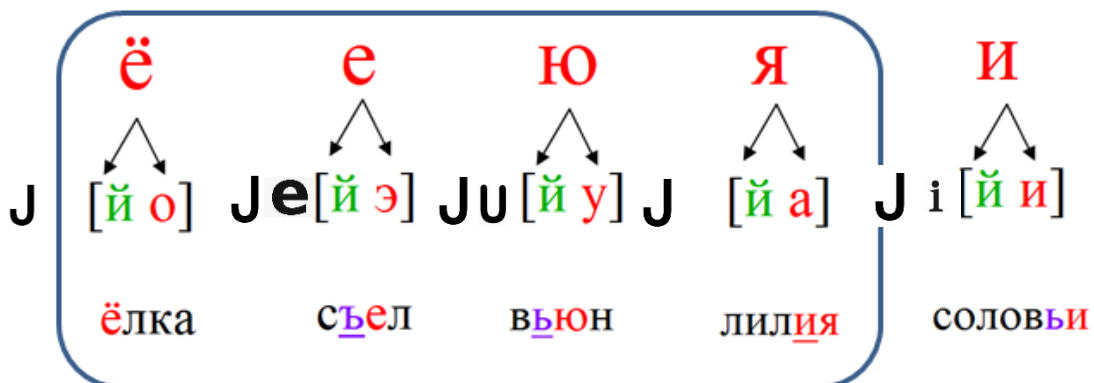
Гласные / Vowels

А О У Э Ы
Я Ё Е Ю И

Йотированные гласные е, ё, ю, я обозначают 2 звука:

- в начале слова,
- после Ъ и Ь,
- после гласных звуков

и - только после Ъ



[jólka] [sjel]



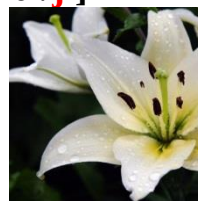
[v`jun]



[l'íl'ija]



[salavjí]



Е е

его [jevó] him, his

я хочу^есть [jahachú jest']

я не ем [yanijem]... I don't

eat...

печень^е [pichén'je] biscuits
(cookies)

Ёё

ёж [josh] – hedgehog

мёд [m'ot] – honey

свёкла [sv'ókla] – beet

Юю

юбка [júpka] – skirt

сюрприз [s'urprís] – surprise

Юлия [júliya] – Julia, Yulia

Яя

я [ja] – I

ящик [jáshhik] – box, case

мясо [m'ása] – meat

яйца [jájtsa] – eggs

яблоко [jáblaka] – apple



Consonants

Согласные звуки

русского языка

Парные

VOICED

Звонкие

Глухие

б	в	г	д	ж	з	й	л	м	н	р
п	ф	к	т	ш	с	х	ц	ч	щ	

VOICED
ELES

Твердые и мягкие

Ж, Ш, Ц

Ч, Щ, Й

ВСЕГДА
ТВЁРДЫЕ

ВСЕГДА
МЯГКИЕ

ОСТАЛЬНЫЕ СОГЛАСНЫЕ

перед

а, о, у, ы, э

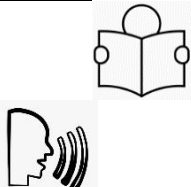
я, ё, ю, и, е

ТВЁРДЫЕ

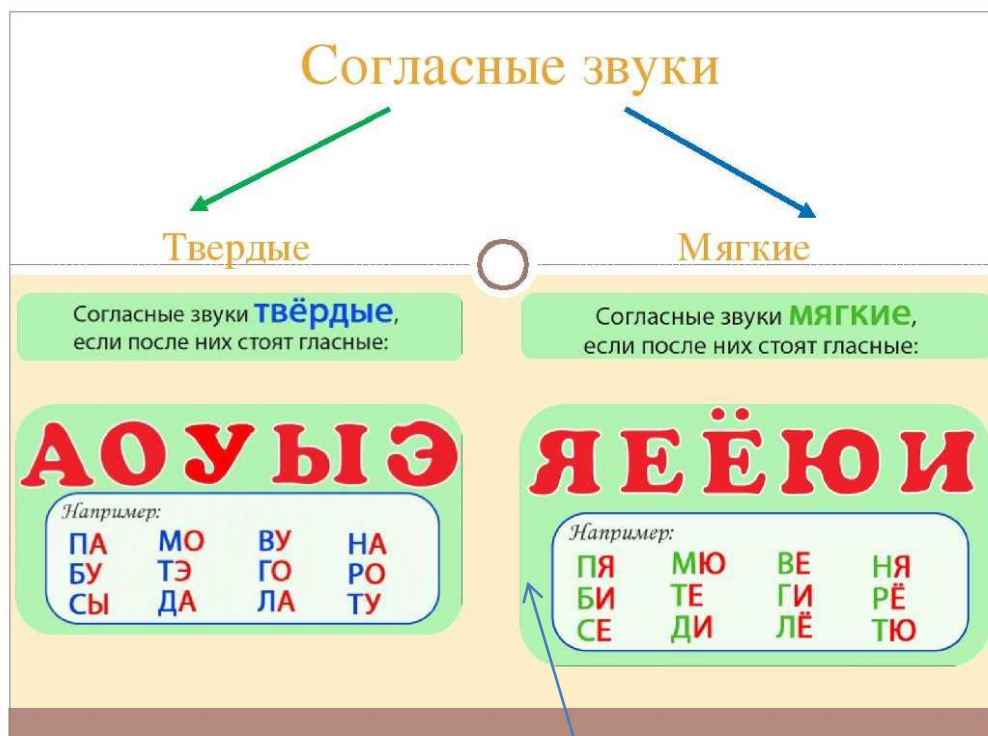
МЯГКИЕ

Твердый согласный / hard consonant: мыло [my'la] soap, матч [mach]

Мягкий согласный / soft consonant: мило [m'ila] nicely, мяч [m'ach]



Прочитайтеслогивслух. Read the syllables aloud.
The transcription uses the ' sign to indicate a soft consonant.



па [pa]	пя [p'a]
бу [bu]	би [b'i]
сы [sy']	се [s'o]
мо [mo]	мю [m'u]
тэ [te`]	те [t'e]
да [da]	ди [d'i]
ву [vu]	ве [v'e]
го [go]	ги [g'i]
ла [la]	лё [l'o]
на [na]	ня [n'a]
ро [ro]	рё [r'o]
ту [tu]	тю [t'u]
да [da] – yes	тётя [t'ot'a] – aunt
туда [tudá] – there, thitherward	дядя [d'ad'a] – uncle



Песня из советского мультфильма 1969 года «Бременские музыканты». Слова Ю. Энтина, музыка Г. Гладкова. A song from the Soviet animated cartoon "The Bremen Town Musicians" (1969). Words by Y. Entin, music by G. Gladkov (USSR).



Выпишите все слоги, которые вы услышали в песне (буквами и в транскрипции). Write down all the syllables that you heard in the song (in letters and in transcription)

Лексический минимум по уровням русского языка как иностранного. Basic dictionary of Russian as a foreign language



<https://www.ros-edu.ru/basic-dictionary>



ABOUT THE PROJECT TO THE AUTHORS CATALOGUE

BASIC DICTIONARY

<https://www.ros-edu.ru/basic-dictionary>

Приветствие. Прощание. Greetings and Farewells.



Russian

English

Translation into your language



	Здравствуй ^{те} ! [zdrástvuiti]	Hello(polite form or plural)	
	Привет! ^е [pr'iv'é ^t]	Hello! Hi! (informal form)	
	Всем привет! ^е [fsempr'iv'é ^t]	Hi everyone! Hi there!	
	Доброе утро! ^е [dóbraeú ^t ra]	Good morning!	
	Добрый день! ^е [dóbryjden']	Good afternoon! Good day!	
	Добрый вечер! ^е [dóbry'jvé ^t chir]	Good evening!	
	Спасибо! ^е [spasí ^b a]	Thank you!	

	Досвидания! [dasvidánija]	Goodbye !	
	Пока! [paká]	Bye! Seeyou!	

Вопросы / Questions

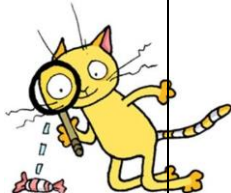
Как сказать по-русски ..? [kak skazát' ra rúski] - How is to say in Russian..?

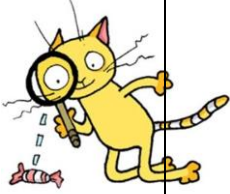
Что такое ..? [shto takóe] – What is ..? Что такое **матрёшка**?
What is **matreshka**?

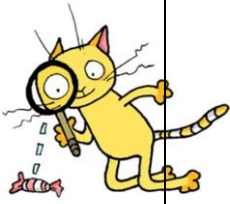
Кто такой..? [kto takój] – Who is ..? Кто такой **Гагарин**? Who is **Gagarin**?

Где можно прочитать об этом? [gd`é mózhna prachitát` ab étam] - Where can I read about this?

Местоимения. Pronouns

				
кто? [kto] who ?	кого? [kavó] whom?	кому? [kamú] to whom?	оком? [a kóm] about whom? о чем? [a chóm] about what? с кем? [s k'é́m] with whom? у кого? [u kavó] from whom?	чей? [chéj] ^{masc.} чья? [chjá] ^{fem.} чьё? ^[chj ó] ^{neut.} чьи? ^[chj í] ^{pl.} whose?
я [ja] I	меня [m'in'á] me	мне [mn'e] (to) me	обо мне [aba mn'é] about me со мной [s amnój] with me у меня [u m'in'á] from me	мой [moj] ^{masc.} моя [majá] ^{fem.} моё [majó] ^{neut.} мои [maí] ^{pl.} my
мы [my'] we	нас [nas] us	нам [nam] (to) us	о нас [a nás] about us с нами [snám'i] with us у нас [unás] from us	наш [nash] ^{masc.} наша [násha] ^{fem.} наше [náshe] ^{neut.} наши [náshi] ^{pl.} our
ты [ty'] you	тебя [t'ib'á] you	тебе [t'ib'é] (to) you	о тебе [at'ib'é] about	твой [tvój] ^{masc.} твоя

			you стобой [stabój] with you утебя [ut'ib'á] from you	[tvajá] ^{fem.} твоё [tvajó] ^{neut.} твои [tvaí] ^{pl.} your
вы [vy'] you all	вас [vas] you all	вам[va m] (to) you all	о вас [a vás] about you all с вами [svám'i] with you у вас [uvás] from you	ваш[vash] ^{masc.} ваша [vásha] ^{fem.} ваше [váshe] ^{neut.} ваши [váshi] ^{pl.} your (your common)
				
кто? [kto] who ?	кого? [kavó] whom?	кому? [kamú] to whom?	о ком? [a kóm] about whom? о чем? [a chóm] about what? с кем? [s k'é́m] with whom? у кого? [u kavó] from whom?	чей? [chéj] ^{masc.} чья? [chjá] ^{fem.} чьё?[chj ó] ^{neut.} чьи?[chj í] ^{pl.} whose?
он [on] he	его [jevó] him	ему [jemú] (to) him	о нём [a n'óm] about him с ним	его [jevó] his

			[sn'ím] with him у него [un'ivó] from him	
она [aná] she	ее [jejó] her	ей [jej] (to) her	о ней [a n'éj] about her с ней [snéj] with her у нее [u n'ejó] from her	ее [jejó] her
оно [anó] it	его [jevó] it	ему [jemú] (to) it	о нём [a n'óm] about it с ним [sn'ím] with him у него [un'ivó] from him	его [jevó] its
они [an'í] they	их [ih] them	им [im] (to) them	о них [a níh] about them с ними [sn'ím'i] with them у них [u n'ih] from them	их [ih] their
				
кто? [kto] who ?	кого? [kavó] whom?	кому? [kamú] to whom?	о ком? [a kóm] about whom? о чем? [a chóm] about what?	чей? [chéj] ^{masc.} чья? [chjá] ^{fem.} чьё? [chj ó] ^{neut.} чьи? [chj í] ^{pl.}

			кем? [s k'ém] with whom? укого? [u kavó] from whom?	whose?
Примеры Examples				
Я в пути [jafp utí] I'm on the way Он в пути [onf putí] He's on the way	Он облил меня [onabl'íl m'in'á] He doused me / He poured it on me	Он дел а ей сюрприз [onzd'él aljejs'urprís] He gave her a surprise	Она мечтает о ней (стиральной машине) [aná m'ichtájetan'éj] She dreams about it (a washing machine). NOTE: It is not оно here.	Это мой к онфета [etámaják anféta] This is my candy. Это мой к от [et á mojkot] This is my cat.



Выберите в начале и в конце предложения правильные местоимения.
 Choose the correct pronouns at the beginning and end of the sentence.

кто who	что-то делает is doing something	с чем-то, с кем-то или где-то with something, with someone or somewhere
a) он [on] b) его [jevó] c) ему [jemú]	 бежит [b'izhy't] is running	подороге [padaróge] along the road

d) o нѐм [a n'óm]		
a) еѣ [jejó] b) она [aná] c) ей [jej] d) o неѣ [a n'ėj]	 пѣт[p'jot] <i>is drinking(drinks)</i>	кофе[kófe] <i>coffee</i>
a) еѣ [jejó] b) она [aná] c) он[on] d) его[jevó]	 берѣт[b'ir'ót] (<i>is taking</i>) еду[jedú] (<i>food</i>)	у[u] неѣ [n'ejó] from her
a) еѣ [jejó] b) она [aná]	 предлагает [pr'idlagáit] (<i>is offering</i>) еду [jedú] (<i>food</i>)	для[dl'a] неѣ [n'evó] for him

c) он[on] d) его[jevó]		
a) еѐ [jejó] b) она [aná] c) он[on] d) его[jevó]	 вспоминает [fspam'ináit]	еѐ[jejó] it (еѐ means <i>the path in the forest</i>) NOTE: In Russian, all nouns have a grammatical gender (path is feminine in Russian = she).



Запишите и произнесите предложения на русском языке.

Write down and pronounce the sentences in Russian.

кто who	что-то делает is doing something	с чем-то, с кем-то или где-то with something, with someone or somewhere
Он	любит читать	в библиотеке
Я	люблю читать	дома

Числительные / Numerals

1 один [adín]	10 десять [dé'sit']
2 два [dva]	11 одиннадцать [adínatsyt]
3 три [tri]	12 двенадцать [dvinátsyt']
4 четыре [chity'ri]	13 тринадцать [trinátsyt']
5 пять [p'at']	14 четырнадцать [chityrna]
6 шесть [she'st']	15 пятнадцать [pitnátsyt']
7 семь [s'e'm']	16 шестнадцать [shysnáts]
8 восемь [vós'im']	17 семнадцать [simnátsyt']
9 девять [d'év'it']	18 восемнадцать [vasimnáts]
	19 девятнадцать [divitnáts]

Числительные / Numerals

20 двадцать [dvástyt']	1 один [adín]
30 тридцать [trístyt']	2 два [dva]
40 сорок [sórak]	3 три [tri]
50 пятьдесят [pidis'át]	4 четыре [chity'ri]
60 шестьдесят [shyzdis'át]	5 пять [p'at']
70 семьдесят [sém'disit]	6 шесть [she'st']
80 восемьдесят [vósim'dis'it]	7 семь [s'e'm']
90 девяносто [divinósta]	8 восемь [vós'im']
100 [sto]	9 девять [d'év'it']
1000 [týsicha], [týshha]	

Как строить предложения на русском языке. How to construct sentences in Russian

SUBJECT Who / Кто What / Что	VERB Есть / действует Being or doing		OBJECT / объект	CIRCUMSTANCES / обстоятельства
	to be / быть NO TE: to be is omitted in the present tense	a ction / действ ие		
НАСТОЯЩЕЕ / PRESENT				
Я [ja] I		гов орю [gavar'yú] s peak		по-русски [parúsk'i] Russian
Я [ja] I	- am		студент [stud'ént] a student	
Такси[taksí] А taxi	- is	ждёт [zhd'ót] waiting for	вас [vas] you	около [ókala] отеля [atél'a] near the hotel
ПРОШЕДШЕЕ / PAST				

SU BJECT Who / Кто What / Что	VERB Есть / действует Being or doing		OB JECT / объект	CIRCUMSTANCES / обстоятельства
	to be / быть NO TE: to be is omitted in the present tense	a ction / действи е		
Я [ja] I(male)	был [býl] was		сту дентом [stu d'éntam] a student	в 1999 году [ftýs'ichad'iv'itsótd'iv'inóst adiv'átamgadú]
Я [ja] I(female)	была [by'lá] was		сту дентом [stu d'éntam] a student	в 1999 году [ftýs'ichad'iv'itsótd'iv'inóst adiv'átamgadú]
Такси [taksí] А taxi	- was	ждало [zhdála] waiting for	вас [vas] you	около [ókala] отеля [atél'a] near the hotel
БУДУЩЕЕ / FUTURE				
Я [ja] I	буду [búdu] will be		сту дентом [stu d'éntam] a student	в следующем году [fsl'édushemgadú]
Такси [taksí] А taxi	будет [búd'it] will be	ждать [zhdát] waiting for	вас [vas] you	около [ókala] отеля [atél'a] near the hotel

Free word order in Russian

Я [ja] I(male)	был	студентом	в 1999 году [ftýs'ichad'iv'itsótd'iv'i]
-------------------	-----	-----------	--

	бýл] as	[st ud'énta m] a student	nóstadiv'átamgadú]
в 1999 году [ftýs'ichad'iv'itsótd'iv'i nóstadiv'átamgadú]	[ja] (mal e)	ст удент ом [st ud'ént am] a student	был [býl] was
студент ом [stud'ént am] a student	[ja] (mal e)	бы л [b ýl] wa s	в 1999 году [ftýs'ichad'iv'itsótd'iv'in óstadiv'átamgadú]

Вопросы Questions

	кто [kto] who	когда [kagdá] when	почему [рас himú] why	где [gd'e]where
что [shto]what	зачем [zachém]for what	куда [kudá]where (to)	откуда [atkúda] where (from)	сколько [skól'ka]how many & how much
Когда [kagdá]when	Вы [vý] you	были [b ýli] were	студентом [stud'éntam] a student	
Студе нтом [stud'é ntam] a student	Вы [vý] you	когда [kagdá]when	были [býli] were	

Коммуникативная практика. Тема «Моя семья»
Speaking practice. Topic: «My family»

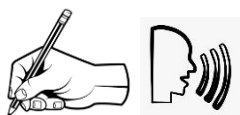
Family Members 1



Моя семья

- У меня есть...
- Родители: папа, мама
- Дедушка, бабушка
- Братья и сестры
- Брат
- Сестра
- Муж
- Жена
- I have...
- Parents: a father, a mother
- Grandparents: a grandfather, a grandmother
- Siblings: a brother, a sister.

parents	родители [radítili]
father, papa	папа [pápa]
mother, mom	мама [máma]
grandfather	дедушка [d'édushka]
grandmother	бабушка [bábushka]
brother	брат [brat]
sister	сестра [sistrá]
husband	муж [muzh]
wife	жена [zhená]
aunt	тётя [t'ót'a]
uncle	дядя [d'ád'a]
boyfriend	парень [pár'en']
girlfriend	девушка [d'évushka]
daughter	дочь [doch] son сын [syn]



Составьте монолог на тему «Моя семья».

Compose a monologue on the topic “My family”.

Здравствуйте, [zdrástvuit’i]я[ja]... (*your name*)

Мне [mn’e] ... (*your age*)

Я [ja] из [iz]... (*your native country, city or region*)

У меня [um’in’á] есть [jest’]... (*please, list your family members*)

Материалы для проведения лекций по истории математики и математического образования в России

Slide 1/

Before I start my brief lecture I would like to present our university just via some photos of its buildings.

Прежде чем я начну свою краткую лекцию, я хотел бы представить наш университет с помощью нескольких фотографий его зданий.

This is our main building, which now houses our chair of Mathematics, Physics, Informatics. It is not worse at all, but the former one has its own history.

Это наш главный корпус, в котором сейчас находится наша кафедра математики, физики, информатики. Он ничуть не хуже, но у первого своя история.



Slide2/

For example, in this building there was a workers' university (rabfak), where in 1929-1930 the outstanding cosmonautics theorist Yuri Vasilyevich Kondratyuk (real name — Alexander Ignatievich Shargey) taught mechanics. At the beginning of the 20th century, he calculated the optimal flight path to the Moon (the idea was published in 1929). These calculations were used by NASA in the Apollo lunar program. The trajectory proposed in 1916 by Shargey was later called the "Kondratyuk's route" ("Kondratyuk's loop", "Kondratyuk's snail").

Например, в этом здании находился рабочий университет (рабфак), где в 1929-1930 г. выдающийся теоретик космонавтики Юрий Васильевич Кондратюк (настоящее имя — Александр Игнатьевич Шаргей) преподавал механику. В начале 20 века он рассчитал оптимальную траекторию полета к Луне (идея опубликована в 1929). Эти расчеты были использованы НАСА в лунной программе «Аполлон». Траектория, предложенная Шаргеем в 1916 году, позже была названа «трассой Кондратюка» («петля Кондратюка», «улитка Кондратюка»).

The craters on the far side of our Moon are named after Kondratyuk.

That's how the mathematical calculations took us into the space, to the Moon and the stars!

Именем Кондратюка названы кратеры на обратной стороне нашей Луны.

Вот так математические расчеты вывели нас в космос, к Луне и звездам!



Slide 3/

Let's now turn to the subject of the lecture: "Mathematics and Mathematical Olympiads in Russia".

Давайте теперь перейдем к теме лекции: «Математика и математические олимпиады в России».



Math
Stories
2024



Mathematics in Russia

Nikolay N. Lopatkin
Candidate of Engineering Sciences
Mathematics, Physics, Informatics department
Biysk branch named after V.M. Shukshin
Altai State Pedagogical University
Biysk, Russia
nikolay_lopatkin@mail.ru

Активация Windows

Slide 4/

Here are the place where we are all now, and the place where our team arrived from.

Вот место, где мы все сейчас находимся, и место, откуда прибыла наша команда.



Slide 5/

Here the main of being considered issues are listed.



Issues Under Consideration

1. Ancient Russian Mathematics
2. Reforms of Peter the Great
3. The Age of Enlightenment in Russia
4. XX Century
5. The post-Soviet period
6. Mathematical Olympiads in Russia

Slide 6/

The first information about the development of mathematics in Russia dates back to the IX-XII centuries (Old Russian numbering, metrology, the first systems of fractions, etc.). In Ancient Russia, during the time of the Russian prince Yaroslav the Wise (978-1054), general education schools already existed.

Первые сведения о развитии математики на Руси относятся к IX-XII векам (древнерусская нумерация, метрология, первые системы дробей и т.д.). В Древней Руси, во времена Ярослава Мудрого (978-1054), уже существовали средние школы.

Slavic numbering was created together with the Slavic alphabetic system for rewriting sacred books for the Slavs by Greek monks, brothers Cyril (Constantine) and Methodius in the 9th century. Until the 17th century, this form of writing numbers was official in the territory of modern Russia, Belarus, Ukraine, Bulgaria, Hungary, Serbia and Croatia. To this day, Orthodox church books use this numbering.

Славянская нумерация была создана вместе со славянской алфавитной системой для переписывания священных книг для славян греческими монахами, братьями Кириллом (Константином) и Мефодием в IX веке. До XVII века эта форма записи чисел была официальной на территории

современной России, Белоруссии, Украины, Болгарии, Венгрии, Сербии и Хорватии. По сей день в православных церковных книгах используется такая нумерация.

Units, tens and hundreds were depicted in Slavic letters, above which a sign called “titlo” was placed to distinguish numbers from letters.

Единицы, десятки и сотни изображались славянскими буквами, над которыми для отличия цифр от букв ставили знак, называемый «титло».

To indicate numbers greater than 900, special icons were used, which were added to the letter.

Для обозначения чисел больших, чем 900, использовались специальные значки, которые дорисовывались к букве.

About the last of these numbers, that is, about the deck, it was said: “And more than this, the human mind cannot understand.”

О последнем из этих чисел, то есть о колоде, говорилось: «И более сего несть человеческому уму разумевати».

Mathematics and Mathematical Olympiads in Russia

Ancient Russian Mathematics



Methodius and Cyril

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	20	30	40	50	60	70	80	90
100	200	300	400	500	600	700	800	900
Тысяча 1000				ворон 10 000 000				
Тыма 10 000				колода 100 000 000				
Легион 100 000								
Леандр 1 000 000								

1793 ⇒ ЖЩЧГ

НѢ	БПЙ	А	УЧЙ
55	288	1	498

Не спи, а учи)))
Don't sleep, but learn

Slide 7/

In the tenth century, during the reign of Vladimir Svyatoslavich (?-1015), the ancient Russian state (KievanRus) reached its greatest prosperity and power. In terms of cultural development, it occupied one of the prominent places among the European states. During this era, schools of various types were already being created in its largest cities (Kiev, Novgorod, etc.). Along with elementary schools, in which children were taught the law of God, reading, writing, church singing and simple numeracy, there were advanced schools that provided systematic education. Many Russian princes were better educated and more versatile than Western kings and emperors. It is characteristic that literacy was widespread even among small artisans. Many women were literate too. Yaroslav the Wise’s granddaughter, YankaVsevolodovna, opened the first women's school in Europe.

В X в., в княжение Владимира Святославича(?-1015), древнерусское государство (Киевская Русь) достигло наибольшего расцвета и могущества. По развитию культуры оно занимало одно из видных мест среди государств Европы. В эту эпоху в его наиболее крупных городах (Киеве, Новгороде и др.) уже создавались школы различного типа. Наряду с элементарными школами, в которых дети обучались закону божьему, чтению, письму, церковному пению и простейшему счету, существовали школы повышенного типа, дававшие систематическое образование. Многие русские князья были лучше и разностороннее образованы, чем западные короли и императоры. Характерно, что грамотность была распространена даже в среде мелких ремесленников. Многие женщины тоже были грамотны. Внучка Ярослава Мудрого - Янка Всеволодовна - открыла первое в Европе женское училище.

The first Russian monument of mathematical content to date is considered to be a handwritten work by the Novgorod monk Kirik, written by him in 1136 and bearing the title "Kirik's (the deacon and the domesticate of the Novgorod Antoniev Monastery), the teaching of how a man can find numbers of all years." In this essay, Kirik revealed himself to be a very skilled counter and a great numerologist. The main tasks that are solved by Kirik are of chronological order: calculating the time elapsed between any events. Many of Kirik's calculations were not needed by anyone except himself; they could not bring any practical benefit to people. But for us, Kirik's manuscript is very important. It clearly shows that a thousand years ago the Slavs were perfectly proficient in the four operations of arithmetic, freely handled very large integers and very small fractions.

Первым русским памятником математического содержания до настоящего времени считается рукописное сочинение новгородского монаха Кирика, написанное им в 1136 г. и носящее заголовок «Кирика диакона и доместика Новгородского Антониева монастыря учение им же ведати человеку числа всех лет». В этом сочинении Кирик выявил себя весьма искусным счетчиком и великим числолюбцем. Основные задачи, которые разрешаются Кириком, хронологического порядка: вычисление времени, протекшего между какими-либо событиями. Многие вычисления Кирика никому, кроме него самого, не были нужны; они не могли принести никакой практической пользы людям. А вот для нас рукопись Кирика очень важна. Она ясно показывает, что славяне тысячу лет назад отлично владели четырьмя действиями арифметики, свободно обращались с очень большими целыми числами и с очень маленькими дробями.



Conditional portrait of Vladimir Svyatoslavich (?-1015), from the Tsar's Titular 1672, State Historical Museum, Moscow



"The Doctrine of Numbers" is a treatise on the calculus of time, an essay on mathematics, chronology and Easter studies by Kirik Novgorodets (the year of writing is 1136).

1136
1137
1138
1139
1140
1141
1142
1143
1144
1145
1146
1147
1148
1149
1150
1151
1152
1153
1154
1155
1156
1157
1158
1159
1160
1161
1162
1163
1164
1165
1166
1167
1168
1169
1170
1171
1172
1173
1174
1175
1176
1177
1178
1179
1180
1181
1182
1183
1184
1185
1186
1187
1188
1189
1190
1191
1192
1193
1194
1195
1196
1197
1198
1199
1200
1201
1202
1203
1204
1205
1206
1207
1208
1209
1210
1211
1212
1213
1214
1215
1216
1217
1218
1219
1220
1221
1222
1223
1224
1225
1226
1227
1228
1229
1230
1231
1232
1233
1234
1235
1236
1237
1238
1239
1240
1241
1242
1243
1244
1245
1246
1247
1248
1249
1250
1251
1252
1253
1254
1255
1256
1257
1258
1259
1260
1261
1262
1263
1264
1265
1266
1267
1268
1269
1270
1271
1272
1273
1274
1275
1276
1277
1278
1279
1280
1281
1282
1283
1284
1285
1286
1287
1288
1289
1290
1291
1292
1293
1294
1295
1296
1297
1298
1299
1300
1301
1302
1303
1304
1305
1306
1307
1308
1309
1310
1311
1312
1313
1314
1315
1316
1317
1318
1319
1320
1321
1322
1323
1324
1325
1326
1327
1328
1329
1330
1331
1332
1333
1334
1335
1336
1337
1338
1339
1340
1341
1342
1343
1344
1345
1346
1347
1348
1349
1350
1351
1352
1353
1354
1355
1356
1357
1358
1359
1360
1361
1362
1363
1364
1365
1366
1367
1368
1369
1370
1371
1372
1373
1374
1375
1376
1377
1378
1379
1380
1381
1382
1383
1384
1385
1386
1387
1388
1389
1390
1391
1392
1393
1394
1395
1396
1397
1398
1399
1400
1401
1402
1403
1404
1405
1406
1407
1408
1409
1410
1411
1412
1413
1414
1415
1416
1417
1418
1419
1420
1421
1422
1423
1424
1425
1426
1427
1428
1429
1430
1431
1432
1433
1434
1435
1436
1437
1438
1439
1440
1441
1442
1443
1444
1445
1446
1447
1448
1449
1450
1451
1452
1453
1454
1455
1456
1457
1458
1459
1460
1461
1462
1463
1464
1465
1466
1467
1468
1469
1470
1471
1472
1473
1474
1475
1476
1477
1478
1479
1480
1481
1482
1483
1484
1485
1486
1487
1488
1489
1490
1491
1492
1493
1494
1495
1496
1497
1498
1499
1500
1501
1502
1503
1504
1505
1506
1507
1508
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1515
1516
1517
1518
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1525
1526
1527
1528
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1535
1536
1537
1538
1539
1540
1541
1542
1543
1544
1545
1546
1547
1548
1549
1550
1551
1552
1553
1554
1555
1556
1557
1558
1559
1560
1561
1562
1563
1564
1565
1566
1567
1568
1569
1570
1571
1572
1573
1574
1575
1576
1577
1578
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1585
1586
1587
1588
1589
1590
1591
1592
1593
1594
1595
1596
1597
1598
1599
1600
1601
1602
1603
1604
1605
1606
1607
1608
1609
1610
1611
1612
1613
1614
1615
1616
1617
1618
1619
1620
1621
1622
1623
1624
1625
1626
1627
1628
1629
1630
1631
1632
1633
1634
1635
1636
1637
1638
1639
1640
1641
1642
1643
1644
1645
1646
1647
1648
1649
1650
1651
1652
1653
1654
1655
1656
1657
1658
1659
1660
1661
1662
1663
1664
1665
1666
1667
1668
1669
1670
1671
1672
1673
1674
1675
1676
1677
1678
1679
1680
1681
1682
1683
1684
1685
1686
1687
1688
1689
1690
1691
1692
1693
1694
1695
1696
1697
1698
1699
1700
1701
1702
1703
1704
1705
1706
1707
1708
1709
1710
1711
1712
1713
1714
1715
1716
1717
1718
1719
1720
1721
1722
1723
1724
1725
1726
1727
1728
1729
1730
1731
1732
1733
1734
1735
1736
1737
1738
1739
1740
1741
1742
1743
1744
1745
1746
1747
1748
1749
1750
1751
1752
1753
1754
1755
1756
1757
1758
1759
1760
1761
1762
1763
1764
1765
1766
1767
1768
1769
1770
1771
1772
1773
1774
1775
1776
1777
1778
1779
1780
1781
1782
1783
1784
1785
1786
1787
1788
1789
1790
1791
1792
1793
1794
1795
1796
1797
1798
1799
1800
1801
1802
1803
1804
1805
1806
1807
1808
1809
1810
1811
1812
1813
1814
1815
1816
1817
1818
1819
1820
1821
1822
1823
1824
1825
1826
1827
1828
1829
1830
1831
1832
1833
1834
1835
1836
1837
1838
1839
1840
1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866
1867
1868
1869
1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024

Активация Windows

Slide 8/

Reforms of Peter the Great. Math Knowledge Condition before the reforms
Петровские реформы. Состояние математических знаний до реформ

By the time of Peter the Great's reforms Russia had handwritten arithmetic textbooks, which most often set out the technique of computing on Russian accounts. Unlike similar devices, Russian abacuses were oriented towards decimal arithmetic (in Chinese Xuan pan there were still traces of ancient counting with fives). The design of the accounts changed with the change in the tax system, they took on a modern look in the XVII century. Interestingly, later, after the unsuccessful Napoleonic campaign of the early 19th century, Russian abacus got to France, where under the name boulier they became widespread as a very useful school training tool for teaching arithmetic.

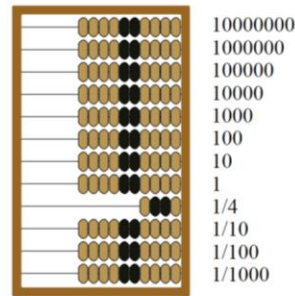
Ко времени петровских реформ (реформ Петра Великого) Россия располагала рукописными учебниками арифметики, излагавшими чаще всего технику вычислений на русских счётах. В отличие от аналогов, русские счёты были ориентированы на десятичную арифметику (в китайском суаньпань ещё были заметны следы старинного счёта пятёрками). Конструкция счётов менялась с изменением налоговой системы, современный вид они приняли в XVII веке. Интересно, что позже, после неудачного наполеоновского похода начала XIX века русские счёты попали во Францию, где под именем бульё (boulier) получили распространение как очень полезное школьное пособие для обучения арифметике.



"Merchant"
(painting by B.M. Kustodiev, 1918)



Russian "schoty"



Russian abacus and the values of the bones on each wire

Активация Windows
Windows не удалось активировать. 8

Slide 9/

With the beginning of book printing in Russia, the works of mathematicians of the Russian Empire began to be published. The first of them was printed in 1682 in Moscow and was called "Convenient counting, which every person who buys or sells can conveniently find all sorts of things ...". The main part of this edition is the multiplication table of numbers up to 100×100 . It also uses Slavic numerals.

In 1701, an imperial decree established a mathematical navigation school in the Sukharev Tower, where L. F. Magnitsky taught. On behalf of Peter I, he wrote the famous textbook of arithmetic (1703), and later published navigation and logarithmic tables. Unlike the predecessors described above, Magnitsky's textbook was exceptionally sound and informative for that time. The author carefully selected all the best that was in the textbooks that existed at that time, and presented the material clearly, with numerous examples and explanations, with colorful illustrations. Several generations in Russia studied mathematics from this book; the first major Russian scientist, M. V. Lomonosov, quoted it by heart and called it "the gates of scholarship". In addition to arithmetic proper, Magnitsky's textbook contained material on algebra, geometry, trigonometry, meteorology, astronomy and navigation. For the first time, quadratic and biquadrate equations, progressions, trigonometric functions and much more appeared in Russian. Although only Arabic numerals were used in the book, however, its pages are numbered according to the old Slavic system. With the beginning of book printing in Russia, the works of mathematicians of the Russian Empire began to be published. The first of them was printed in 1682 in Moscow and was called "Convenient counting, which every person who buys or sells can conveniently find all sorts of things ...". The main part of this edition is the multiplication table of numbers up to 100×100 . It also uses Slavic numerals.

С началом книгопечатания в России стали выпускаться и сочинения математиков Российской империи. Первое из них было отпечатано в 1682 году в Москве и называлось «Считание удобное, которым всякий человек, купующий или продающий, зело удобно изыскати может число всякие

вещи...». Основную часть этого издания составляет таблица умножения чисел до 100×100 . В ней употребляются ещё славянские цифры.

В 1701 году императорским указом была учреждена в Сухаревой башне математически-навигационная школа, где преподавал Л. Ф. Магницкий. По поручению Петра I он написал известный учебник арифметики (1703), а позже издавал навигационные и логарифмические таблицы. В отличие от вышеописанных предшественников, учебник Магницкого для того времени был исключительно добротным и содержательным. Автор тщательно отобрал всё лучшее, что было в существовавших тогда учебниках, и изложил материал ясно, с многочисленными примерами и пояснениями, с красочными иллюстрациями. Несколько поколений в России обучались математике по этой книге; первый крупный русский учёный-естествоиспытатель М. В. Ломоносов цитировал её наизусть и называл «вратами учёности». Кроме собственно арифметики, учебник Магницкого содержал материал по алгебре, геометрии, тригонометрии, метеорологии, астрономии и навигации. Впервые на русском языке появились квадратные и биквадратные уравнения, прогрессии, тригонометрические функции и многое другое. Хотя в книге использовались только арабские цифры, однако её листы пронумерованы ещё по старой славянской системе.

In 1714, by a special decree, so-called "digital" schools were established in provincial cities at episcopal houses and large monasteries. In accordance with this decree, "digital science" is declared mandatory. The composition of students in these schools was also determined by decree and was assumed to be quite heterogeneous. The training was free, but at the end of it, when issuing certificates, the teacher had the right to charge a ruble for each student. It was impossible to get married without such a certificate. The Mathematics and Navigation School became famous in the history of Russian school mathematics education by preparing the first teachers for digital schools.

В 1714 г. специальным указом в губернских городах были учреждены так называемые «цифирные» школы при архиерейских домах и крупных монастырях. В соответствии с этим указом «наука цифирная» объявляется обязательной. Состав учащихся этих школ также определялся указом и предполагался достаточно разнородным. Обучение было бесплатным, но по его окончании, при выдаче свидетельств, учитель имел право брать по рублю за каждого ученика. Без такого свидетельства нельзя было жениться. Математико-навигационная школа прославилась в истории отечественного школьного математического образования тем, что подготовила первых учителей для цифирных школ.



Portrait of Peter I (Peter the Great)
by Jean-Marc Nattier, 1717



The title and first sheets
of Magnitsky's "Arithmetic"



Активация Windows

9

Slide10/

Here a pair of Magnitsky's learning tasks are replaced. Try to solve them in a short time.

Здесь показана пара учебных заданий Магнитского. Попробуйте решить их за короткое время.

Starlings were flying, and they saw trees. When the birds landed on a trees by 1 per tree, 1 starling did not have enough tree, and when 2 starlings sat on each tree, 1 tree remained unoccupied. How many starlings were there and how many trees were there?

Летели скворцы, и встретились им деревья. Когда сели по 1 на дерево, то 1 скворцу не хватило дерева, а когда на каждом дереве сели по 2 скворца, то 1 дерево осталось не занято. Сколько было скворцов и сколько было деревьев? (4 скворца, 3 дерева)

On a hot day, 6 mowers drank a barrel of kvass in 8 hours. You need to find out how many mowers will drink the same barrel of kvass in 3 hours.

В жаркий день 6 косцов выпили бочонок кваса за 8 ч. нужно узнать, сколько косцов за 3 ч выпьют такой же бочонок кваса.
(16 косцов)



Скворцы (из арифметики Магницкого).
Летели скворцы и встретились им деревья. Когда сели они по одному на дерево, то одному скворцу не хватило дерева, а когда на каждое дерево сели по два скворца, то одно дерево осталось не занятым. Сколько было скворцов и сколько было деревьев?

Starlings were flying, and they saw trees. When the birds landed on a trees by 1 per tree, 1 starling did not have enough tree, and when 2 starlings sat on each tree, 1 tree remained unoccupied. How many starlings were there and how many trees were there?



В жаркий день 6 косцов выпили бочонок кваса за 8 часов. Нужно узнать, сколько косцов за 3 часа выпьют такой же бочонок кваса.

On a hot day, 6 mowers drank a barrel of kvass in 8 hours. You need to find out how many mowers will drink the same barrel of kvass in 3 hours.

Активация Windows

10

Slide 11/

Peter the Great established the academy (then the St. Petersburg Academy of Sciences) in 1724 with guidance from Gottfried Leibniz. From its establishment, the academy benefitted from a slate of foreign scholars as professors; the academy then gained its first clear set of goals from the 1747 Charter. The academy functioned as a university and research center throughout the mid-18th century until the university was dissolved, leaving research as the main pillar of the institution. The rest of the 18th century continuing on through the 19th century consisted of many published academic works from Academy scholars and a few Academy name changes, ending as The Imperial Saint Petersburg Academy of Sciences right before the Soviet period.

Петр Великий основал академию (тогда Санкт-Петербургскую академию наук) в 1724 году под руководством Готфрида Лейбница. С момента своего основания академия получила ряд иностранных ученых в качестве профессоров; затем в Уставе 1747 года академия впервые четко сформулировала свои цели. Академия функционировала как университет и исследовательский центр на протяжении всей середины 18 века, пока университет не был расформирован, оставив научные исследования главной опорой учебного заведения. Оставшаяся часть 18-го века, с продолжением до конца 19-го века, состояла из множества опубликованных научных работ ученых Академии и нескольких изменений названия академии, закончившихся переименованием в Императорскую Санкт-Петербургскую академию наук непосредственно перед советским периодом.

A special place in the academy was given to mathematics and mathematical sciences.

Особенное место в академии было уделено математике и математическим наукам.

The most bright-shining brilliant in the beginning of the Academy of Sciences functioning was Leonhard Euler, a follower of a Swiss mathematician Johann Bernoulli. Leonhard Euler (April 15, 1707 - September 18, 1783) was a Swiss, Prussian and Russian mathematician and mechanic who made fundamental contributions to the development of these sciences (as well as physics, astronomy and a number of applied sciences). Euler is one of the greatest mathematicians in history and the author of more than 850 scientific papers.

Самым ярким ученым в начале функционирования Академии наук был Леонард Эйлер, последователь швейцарского математика Иоганна Бернулли. Леонард Эйлер (15 апреля 1707 - 18 сентября 1783) - швейцарский, прусский и русский математик и механик, внесший фундаментальный вклад в развитие этих наук (а также физики, астрономии и ряда прикладных наук). Эйлер - один из величайших математиков в истории и автор более 850 научных работ.

Leonhard Euler spent almost half his life in Russia (from 1727 to 1741 and from 1766 to his death in 1783), where he made many of his mathematical discoveries. Currently, the ashes of the great mathematician rest in the Lazarevskoye cemetery of the Alexander Nevsky Lavra.

Леонард Эйлер провел почти половину своей жизни в России (с 1727 по 1741 год и с 1766 года до своей смерти в 1783 году), где он совершил многие из своих математических открытий. В настоящее время прах великого математика покоится на Лазаревском кладбище Александро-Невской лавры.

Mathematics and Mathematical Olympiads in Russia

Reforms of Peter the Great

Imperial Academy of Sciences



The plan of Praskovya Fyodorovna's palace, which the Academy used before demolition in the 1820s



Leonhard Euler (15 April 1707 - 18 September 1783)

11

Slide 12/

At least two famous Euler equations are known: the first one elegantly reveals the relationship of such different numbers as the base of natural logarithms e , the imaginary unit i and the ratio of the circumference to its diameter π , and the

second one connects the numbers of vertices, faces and edges of any convex polyhedron.

Strictly speaking, these equations should be called the Euler identity, derived from the Euler equations shown on the right at the slide.

Известны, по крайней мере, два знаменитых уравнения Эйлера: первое элегантно раскрывает взаимосвязь таких разных чисел, как основание натуральных логарифмов, мнимая единица и отношение длины окружности к ее диаметру, а второе связывает количество вершин, граней и ребер любого выпуклого многогранника.

Строго говоря, это уравнение следует называть тождеством Эйлера, происходящим из уравнения Эйлера, показанного на слайде.

Another of the most famous Euler's equations relates to the graph theory.

For an arbitrary planar connected graph G with V vertices, E edges and F faces, the following relation holds: $V-E+F=2$.

Еще одно из самых знаменитых уравнений Эйлера относится к теории графов.

Для произвольного плоского связного графа G с V вершинами, E ребрами и F гранями справедливо следующее соотношение: $V-E+F=2$.

Mathematics and Mathematical Olympiads in Russia

Reforms of Peter the Great

Leonhard Euler

In mathematics, **Euler's identity** (also known as **Euler's equation**) is the equality

$$e^{i\pi} + 1 = 0$$

where

e is Euler's number, the base of natural logarithms,
 i is the imaginary unit, which by definition satisfies
 $i^2 = -1$, and
 π is pi, the ratio of the circumference of a circle to its diameter.

Real Euler equation

Again Euler equation)))

For an arbitrary planar connected graph G with V vertices, E edges and F faces, the following relation holds:

$$V-E+F=2$$

Активация Windows

12

Slide 13/

Surely some of you have heard about the first-ever work in the field of graph theory - the work of Leonard Euler on the seven Königsberg bridges “Solving a problem related to the geometry of position” (Leonhardus Eulerus. *Solutio problematis ad geometriam situs pertinentis* / *Commentarii academiae scientiarum Petropolitanae*, 8 (1736), 1741, pp. 128-140), which was published in 1741 in St. Petersburg (the capital of the Russian state at that time) after the report in 1735.

Вероятно, некоторые из вас слышали о первой в истории работе в области теории графов – работе Леонарда Эйлера о семи кёнигсбергских мостах «Решение одной задачи, связанной с геометрией положения» (LeonhardusEulerus.Solutioproblematisadgeometriamsituspertinentis / CommentariiacademiaescentiarumPetropolitanae, 8 (1736), 1741, pp. 128-140), которая была опубликована в 1741 году в Санкт-Петербурге (столице Российского государства того времени) после доклада в 1735 году.

In particular, it proves that it is impossible, walking through the center of old Königsberg (now Kaliningrad), to find a route that would pass through each of the seven bridges over the Pregel River, shown in the drawings (a view of Königsberg and a diagram based on a drawing from L. Euler's article), exactly once and return to the starting point.

В частности, там доказывается, что невозможно, гуляя по центру старого Кёнигсберга (ныне Калининград), найти такой маршрут, который прошел бы через каждый из показанных на рисунках (вид Кёнигсберга и схема на основе рисунка из статьи Л. Эйлера) семи мостов через реку Прегель ровно по одному разу и возвратился бы в исходную точку.

For such a route to exist, it is required that an even number of bridges approach each piece of land (shore, island). In the language of graph theory, an Eulerian cycle cannot exist if there are vertices of odd degree in the graph. In our case, all vertices of the graph have odd degrees.

Для существования такого маршрута требуется, чтобы к каждому участку суши (берегу, острову) подходило четное число мостов. Говоря языком теории графов, эйлеров цикл не может существовать, если в графе есть вершины нечетной степени. В нашем случае все вершины графа имеют нечетные степени.

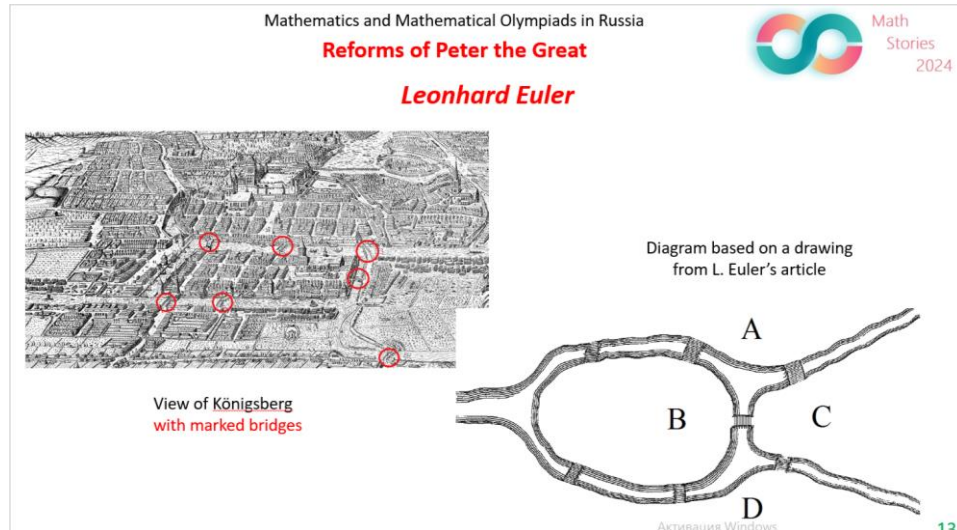
Try adding two more bridges to the existing ones yourself so as to get the desired route.

Thus, to correct the situation, you need to add one end of the bridge to each piece of land, that is, one edge to each of the vertices of the graph A, B, C and D. Then there are three possible solutions, each of which requires adding two bridges connecting land areas 1) A and C; B and D, or 2) A and D; B and C, or 3) A and B; C and D. For the first option, i.e. when adding AC and BD bridges, the required route can be implemented, for example, as follows: AB, BA, AC, CB, BD, DB, BD, DC, CA.

Попробуйте сами добавить к имеющимся мостам еще два так, чтобы получить искомый маршрут.

Таким образом, для исправления ситуации нужно добавить по одному концу моста на каждый участок суши, то есть по одному ребру к каждой из

вершин графа A, B, C и D. Тогда возможно три варианта решения, в каждом из которых требуется добавить два моста, соединяющие участки суши 1) A и C; B и D, или 2) A и D; B и C, или 3) A и B; C и D. Для первого варианта, т.е. при добавлении мостов AC и BD, требуемый маршрут может быть реализован, например, следующим образом: AB, BA, AC, CB, BD, DB, BD, DC, CA.



Slide14/

The Age of Enlightenment in Russia

The reign of Peter the Great is associated with the beginning of the so-called “early Enlightenment” in Russia. During the reign of Peter’s daughter Empress Elizabeth, the idea of enlightened absolutism was picked up, and the Moscow University and the Imperial Academy of Arts were found.

As in the rest of Europe, the Russian Enlightenment was strongly influenced by the Enlightenment of France. This influence was strongest during the reign of Catherine II, in the so-called Catherine era. All the processes described above could not but affect the state of mathematical education in Russia and scientific development in the field of mathematics.

Век Просвещения в России

Правление Петра I связывают с началом так называемого «раннего Просвещения» в России. Во время правления дочери Петра, императрицы Елизаветы, идея просвещенного абсолютизма была подхвачена, и были основаны Московский университет и Императорская академия художеств.

Как и в остальной Европе, на русское Просвещение сильное влияние оказало Просвещение Франции. Наиболее сильным это влияние было в период правления Екатерины II, в так называемую Екатерининскую эпоху. Все описанные выше процессы не могли не сказаться и на состоянии

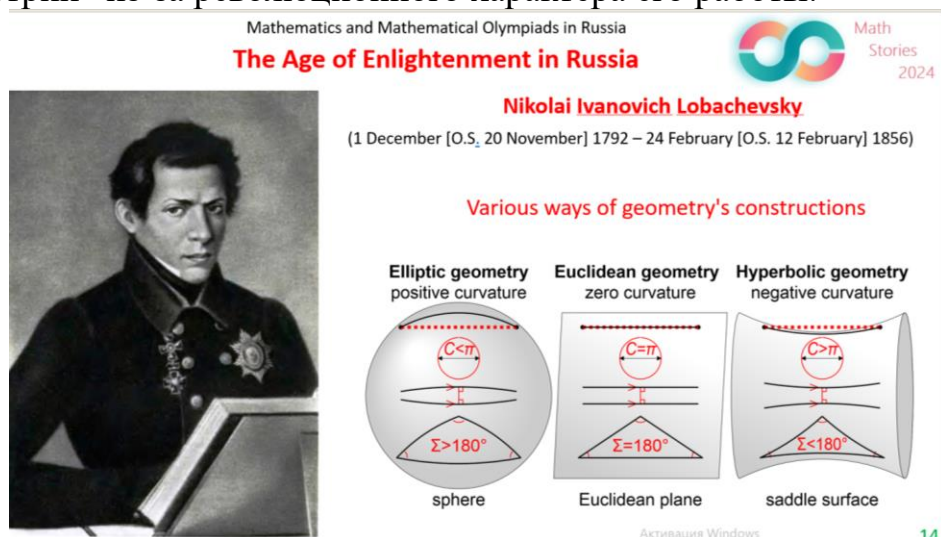
математического образования в России, и на научном развитии в области математики.

The brightest mathematical star of that period in Russia was Nikolai Ivanovich Lobachevsky, a Russian mathematician and geometer, known primarily for his work on hyperbolic geometry, otherwise known as Lobachevskian geometry, and also for his fundamental study on Dirichlet integrals, known due to the Lobachevsky integral formula.

William Kingdon Clifford called Lobachevsky the “Copernicus of Geometry” due to the revolutionary character of his work.

Самой яркой математической звездой того периода в России был Николай Иванович Лобачевский, русский математик и геометр, известный прежде всего своими работами по гиперболической геометрии, иначе известной как геометрия Лобачевского, а также своим фундаментальным исследованием интегралов Дирихле, известным благодаря интегральной формуле Лобачевского.

Уильям Кингдон Клиффорд назвал Лобачевского “Коперником геометрии” из-за революционного характера его работы.



Slide 15/

We should also remember and truly pay homage to Pafnuty Lvovich Chebyshev.

Chebyshev is known for his fundamental contributions to the fields of probability, statistics, mechanics, and number theory. A number of important mathematical concepts are named after him, including the Chebyshev inequality (which can be used to prove the weak law of large numbers), the Bertrand–Chebyshev theorem, Chebyshev polynomials, Chebyshev linkage, and Chebyshev bias.

Chebyshev is considered to be a founding father of Russian mathematics. Among his well-known students were the mathematicians Dmitry Grave, AleksandrKorkin, AleksandrLyapunov, and Andrei Markov. According to the Mathematics Genealogy Project, Chebyshev has 16,874 mathematical “descendants” as of February 2024.

The lunar crater Chebyshev and the asteroid 2010 Chebyshev were named to honor his major achievements in the mathematical realm.

Chebyshev’s inequality (also called the Bienayme–Chebyshev inequality) provides an upper bound on the probability of deviation of a random variable (with finite variance) from its mean.

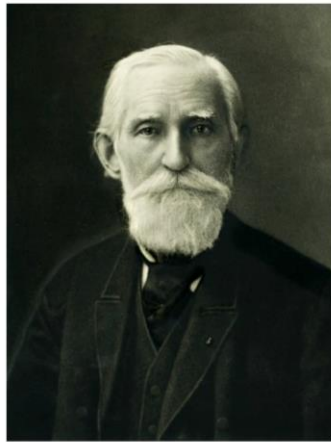
Мы должны также помнить и по-настоящему отдавать дань уважения Пафнутию Львовичу Чебышёву.

Чебышев известен своим фундаментальным вкладом в области теории вероятностей, статистики, механики и теории чисел. В его честь назван ряд важных математических понятий, в том числе неравенство Чебышева (которое может быть использовано для доказательства слабого закона больших чисел), теорема Бертрана–Чебышёва, многочлены Чебышева, связь Чебышева и смещение Чебышёва.

Чебышев считается отцом-основателем русской математики. Среди его известных учеников были математики Дмитрий Граве, Александр Коркин, Александр Ляпунов и Андрей Марков. По данным проекта “Математическая генеалогия”, на февраль 2024 года у Чебышёва было 16 874 математических «потомка».

Лунный кратер Чебышёв и астероид 2010 года Чебышёв были названы в честь его главных достижений в области математики.

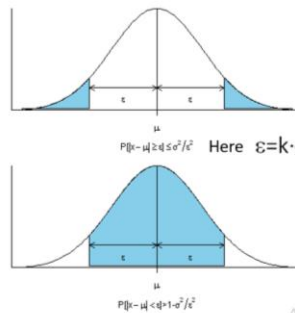
Неравенство Чебышёва (также называемое неравенствомБьенайме–Чебышева) определяет верхнюю границу вероятности отклонения случайной величины (с конечной дисперсией) от ее среднего значения.



Pafnuty Lvovich Chebyshev

(16 May [O.S. 4 May] 1821 – 8 December [O.S. 26 November] 1894)

Chebyshev's inequality (Bienaymé–Chebyshev inequality)



The probability that a random variable deviates from its mean by more than $k\sigma$ is at most $1/k^2$,

where k is any positive constant and σ is the standard deviation (the square root of the variance).

Активация Windows

15

Slide 16/

XX Century. That century is becoming a century of almost direct participation of mathematics in scientific and technological progress and the rapid growth of research in the field of applied mathematics.

S.A. Lebedev is one of the founders of Soviet computer technology, director of the Institute of Precision Mechanics and Computer Engineering (named after him). Under his leadership, the first small electronic calculating machine (MESM) in the USSR and Europe was developed in 1948-1950. In 1957, he participated in the launch of the Earth satellite. He created a series of large electronic calculating machines, which allowed our country to reach the world level in the development of second-generation computers. On the basis of BESM-6, collective use centers, real-time control systems, coordination and computing systems of teleworking, etc. were created. It was used to model the most complex physical and control processes, as well as in design systems for the development of mathematical support for new computers. The fundamental technical solutions adopted during its creation ensured its enviable longevity: BESM-6 has been manufactured by the industry for 17 years! During the Soviet-American Soyuz-Apollo spaceflight, control was carried out by a new computing complex, which included BESM-6 and other powerful computers of domestic production developed by S.A. Lebedev's followers.

XX век. Этот век становится веком почти прямого участия математики в научно-техническом прогрессе и бурного роста исследований в области прикладной математики.

С.А. Лебедев - один из основоположников советской вычислительной техники, директор Института точной механики и вычислительной техники (его имени). Под его руководством в 1948-1950 гг. разрабатывается первая в СССР и Европе малая электронно-счетная машина (МЭСМ). В 1957 г. участвует в запуске спутника Земли. Им были созданы серии больших электронно-счетных машин, позволившие нашей стране выйти на мировой

уровень в разработке ЭВМ второго поколения. На основе БЭСМ-6 были созданы центры коллективного пользования, системы управления в реальном масштабе времени, координационно-вычислительные системы телеобработки и т.д. Она использовалась для моделирования сложнейших физических процессов и процессов управления, а также в системах проектирования для разработки математического обеспечения новых ЭВМ. Принятые при ее создании принципиальные технические решения обеспечили ей завидное долголетие: БЭСМ-6 выпускалась промышленностью 17 лет! При советско-американском космическом полете «Союз-Аполлон» управление осуществлялось новым вычислительным комплексом, в состав которого входили БЭСМ-6 и другие мощные вычислительные машины отечественного производства, разработанные учениками С.А. Лебедева.

Andrey Nikolaevich Kolmogorov was an outstanding Soviet mathematician, one of the greatest mathematicians of the twentieth century. Kolmogorov is one of the founders of modern probability theory, he obtained fundamental results in topology, geometry, mathematical logic, classical mechanics, turbulence theory, algorithm complexity theory, information theory, function theory, trigonometric series theory, measure theory, approximation theory of functions, set theory, theory of differential equations, theory of dynamical systems, functional analysis, intuitionistic logic, turbulence, classical mechanics and in a number of other areas of mathematics and its applications. Kolmogorov is also the author of pioneering works on philosophy, history, methodology and teaching mathematics.

Андрей Николаевич Колмогоров (1903–1987) – выдающийся советский математик, один из крупнейших математиков XX века. Колмогоров – один из основоположников современной теории вероятностей, им получены фундаментальные результаты в топологии, геометрии, математической логике, классической механике, теории турбулентности, теории сложности алгоритмов, теории информации, теории функций, теории тригонометрических рядов, теории меры, теории приближения функций, теории множеств, теории дифференциальных уравнений, теории динамических систем, функциональном анализе и в ряде других областей математики и её приложений. Колмогоров также автор новаторских работ по философии, истории, методологии и преподаванию математики.

Sergey Alekseevich Lebedev (1902-1974)



Andrey Nikolaevich Kolmogorov (1903-1987)



Slide 17/

GrigoriYakovlevich Perelman (born 13 June 1966) is a Russian mathematician who is known for his contributions to the fields of geometric analysis, Riemannian geometry, and geometric topology. In 2005, Perelman abruptly quit his research job at the Steklov Institute of Mathematics, and in 2006 stated that he had quit professional mathematics, due to feeling disappointed over the ethical standards in the field. He lives in seclusion in Saint Petersburg, and has not accepted offers for interviews since 2006.

In August 2006, Perelman was offered the Fields Medal for “his contributions to geometry and his revolutionary insights into the analytical and geometric structure of the Ricci flow”, but he declined the award, stating: “I’m not interested in money or fame; I don't want to be on display like an animal in a zoo.” On 22 December 2006, the scientific journal Science recognized Perelman's proof of the Poincaré conjecture as the scientific “Breakthrough of the Year”, the first such recognition in the area of mathematics. For seven millennia, scientists have been puzzling over the Poincare hypothesis, which a Russian mathematician was eventually able to prove!

Григорий Яковлевич Перельман (родился 13 июня 1966 года) - российский математик, известный своим вкладом в области геометрического анализа, римановой геометрии и геометрической топологии. В 2005 году Перельман внезапно уволился со своей исследовательской работы в Математическом институте имени Стеклова, а в 2006 году заявил, что уходит из профессиональной математики из-за разочарования в этических стандартах в этой области. Он живет в уединении в Санкт-Петербурге и с 2006 года не принимал предложений об интервью.

В августе 2006 года Перельману была предложена медаль Филдса за «его вклад в геометрию и революционное понимание аналитической и геометрической структуры потока Риччи», но он отказался от награды, заявив: «Меня не интересуют деньги или слава; я не хочу выставяться напоказ, как животное в зоопарке». 22 декабря 2006 года научный журнал

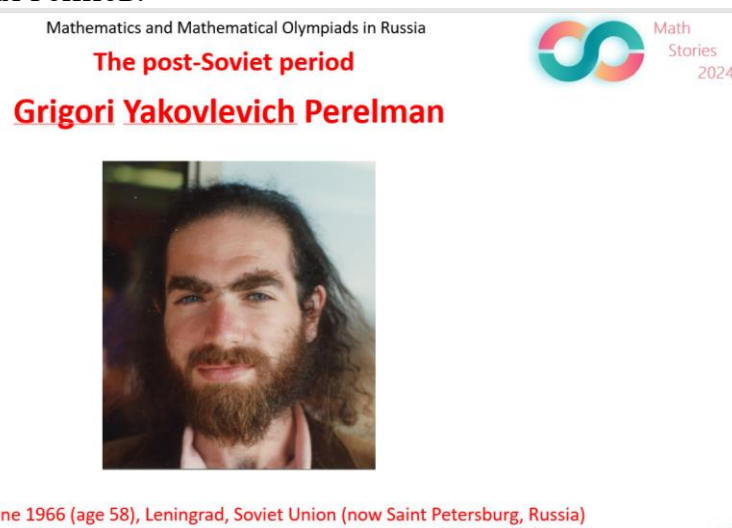
Science признал доказательство гипотезы Пуанкаре Перельманом научным «прорывом года», что стало первым подобным признанием в области математики. На протяжении семи тысячелетий ученые ломали голову над гипотезой Пуанкаре, которую в конце концов смог доказать русский математик!

The Poincare hypothesis states that if any loop on our three-dimensional surface contracts to a point, then this three-dimensional surface is a sphere. And Perelman was able to prove it.

Гипотеза Пуанкаре гласит, что если любая петля на нашей трехмерной поверхности сжимается в точку, то эта трехмерная поверхность является сферой. И Перельман смог это доказать.

After this grandiose achievement, Perelman gained enormous popularity, but, as said before, for some reason refused one million dollars for his efforts. He is still considered one of the least public figures of Russian science and at the same time the only one in the Russian academic society who entered the top ten world geniuses living now.

После этого грандиозного достижения Перельман приобрел огромную популярность, но, как уже говорилось, по какой-то причине отказался от миллиона долларов за свои усилия. Он до сих пор считается одной из наименее публичных фигур российской науки и в то же время единственным в российском академическом сообществе, кто вошел в десятку ныне живущих мировых гениев.



Slide 18/
Mathematical Olympiads in Russia

Mathematical Olympiads in Russia have a long and rich history, starting with the first competitions in 1934. They are an important part of mathematics

education and culture in the country, providing students with the opportunity to demonstrate their knowledge and skills in solving complex problems.

The structure of the Olympiads. Mathematical Olympiads are usually held at several levels:

- The school level is the first stage where students compete within their school.
- The municipal and regional levels are the next stages, where the winners of the school level compete among themselves.
- The All-Russian level is the final stage, where the best of the best compete for the title of champion.

The impact of the Olympics is difficult to overestimate. Success in mathematical Olympiads often becomes the starting point for a future scientific career. Many famous mathematicians started their career with Olympiads.

Mathematical Olympiads in Russia continue to inspire and motivate young people, contributing to the development of the country's mathematical potential and the training of a new generation of scientists and engineers. They are an integral part of the educational system and cultural heritage of Russia.

Математические олимпиады в России

Математические олимпиады в России имеют долгую и богатую историю, начиная с первых соревнований в 1934 году. Они являются важной частью математического образования и культуры в стране, предоставляя учащимся возможность продемонстрировать свои знания и навыки решения сложных задач.

Структура олимпиад. Математические олимпиады обычно проводятся на нескольких уровнях:

- Школьный уровень - первый этап, где учащиеся соревнуются внутри своей школы.
- Муниципальный и региональный уровни - следующие этапы, где победители школьного уровня соревнуются среди себя.
- Всероссийский уровень - финальный этап, где лучшие из лучших соревнуются за звание чемпиона.

Влияние олимпиад трудно переоценить. Успехи в математических олимпиадах часто становятся отправной точкой для будущей научной карьеры. Многие известные математики начинали свой путь именно с олимпиад.

Математические олимпиады в России продолжают вдохновлять и мотивировать молодёжь, способствуя развитию математического потенциала страны и подготовке нового поколения учёных и инженеров. Они являются неотъемлемой частью образовательной системы и культурного наследия России.

International mathematics competitions:

- Championnat International de Jeux Mathématiques et Logiques — for all ages, mainly for French-speaking countries, but participation is not limited by language.
- China Girls Mathematical Olympiad (CGMO) — held annually for teams of girls representing different regions within China and a few other countries.
- European Girls' Mathematical Olympiad (EGMO) — since April 2012.
- Integration Bee — competition in integral calculus held in various institutions of higher learning in the United States and some other countries.
- International Mathematical Modeling Challenge — team contest for high school students.
- International Mathematical Olympiad (IMO) — the oldest international Olympiad, occurring annually since 1959.
- International Mathematics Competition for University Students (IMC) — international competition for undergraduate students.
- Mathematical Contest in Modeling (MCM) — team contest for undergraduates.
- Mathematical Kangaroo — worldwide competition.
- Mental Calculation World Cup — contest for the best mental calculators.
- Primary Mathematics World Contest (PMWC) — worldwide competition.
- Etc...

Международные соревнования по математике:

- Международный чемпионат по математике и логике (Championnat International de Jeux Mathématiques et Logiques) — для всех возрастов, в основном для франкоязычных стран, но участие не ограничивается языком.

- Китайская математическая олимпиада для девочек (China Girls Mathematical Olympiad, CGMO)—проводится ежегодно для команд девочек, представляющих различные регионы Китая и несколько других стран.
- Европейская математическая олимпиада для девочек (European Girls' Mathematical Olympiad, EGMO)—с апреля 2012 года.
- Пчела интегрирования (Integration Bee) — конкурс по интегральному исчислению, проводимый в различных высших учебных заведениях США и некоторых других странах.
- International Mathematical Modeling Challenge — командное соревнование для старшеклассников.
- Международная математическая олимпиада (International Mathematical Olympiad, IMO)—старейшая международная олимпиада, проводимая ежегодно с 1959 года.
- Международная математическая олимпиада для студентов университетов (International Mathematics Competition for University Students, IMC)—международное соревнование для студентов старших курсов.
- Математический конкурс по моделированию (Mathematical Contest in Modeling, MCM)—командное соревнование для студентов старших курсов.
- «Математический кенгуру» (Mathematical Kangaroo) — всемирное соревнование.
- Кубок мира по вычислениям в уме (Mental Calculation World Cup)—конкурс для лучших вычислителей в уме.
- Всемирный конкурс по начальной математике (Primary Mathematics World Contest, PMWC)—всемирное соревнование.
- И т.д....

Malaysia Team achievements in IMO 2021 (Russia, Saint Petersburg, virtual form, 2021, July 7–17) are shown in the slide.

На слайде показаны достижения команды Малайзии на IMO 2021 (Россия, Санкт-Петербург, виртуальная форма, 2021, 7-17 июля).

Материалы психолого-педагогической диагностики

Ниже приведены англоязычные и русскоязычные версии методик, использовавшихся для оценки интереса к изучению русского языка. Отметим, что в нашем исследовании использовались только англоязычные версии ввиду того, что участники исследования не владели русским языком в достаточной мере.

Методика 1. Англоязычная версия

If you could choose, which foreign languages would you choose to learn next year at school (or work)? Please mark three languages in order of importance.

1) _____

2) _____

3) _____

Методика 1. Русскоязычная версия

Если бы Вы могли выбирать, какие иностранные языки Вы бы выбрали для изучения на следующий год в школе? Укажи, пожалуйста, три разных языка в порядке предпочтения.

1) _____

2) _____

3) _____

Методика 2. Англоязычная версия

We would like to ask you to help us by answering the following questions concerning foreign language learning. This is not a test so there are no 'right' or 'wrong' answers and you don't even have to write your name on it. We are interested in your personal opinion. Please give your answers sincerely as only this will guarantee the success of the investigation. Thank you very much for your help. In the following section we would like you to answer some questions by simply giving marks from 1 to 5:

5 = very much, 4 = quite a lot, 3 = so-so, 2 = not really, 1 = not at all.

For example, if you like 'hamburgers' very much, 'bean soup' not very much, and 'spinach' not at all, write this:

	Hamb urgers	Bea n soup	Spin ach
How much do you like these foods?	5	2	3

	E nglish	C hinese	R ussian
1. How much do you like these languages?			

2. How much do you think knowing these languages would help you to achieve success?			
3. How much effort are you prepared to expend in learning these languages?			
4. How much would you like to become similar to the people who speak these languages?			
5. How much do you think knowing these languages would help your future career?			
6. How much would you like to visit the countries where these languages are spoken?			
7. How much would you like to learn in the countries where these languages are spoken?			
8. How much do you like the science of these countries?			
9. How much do you like the art (films, music and so on) of these countries?			
10. How much would you like to speak these languages?			

Методика 2.Русскоязычная версия

Мы хотели бы попросить вас помочь нам, ответив на следующие вопросы, касающиеся изучения иностранного языка. Это не тест, поэтому здесь нет "правильных" или "неправильных" ответов, и вам даже не нужно указывать свое имя. Нам интересно ваше личное мнение. Пожалуйста, отвечайте искренне, поскольку только это может гарантировать успех исследования. Большое вам спасибо за вашу помощь! Мы хотели бы, чтобы вы ответили на несколько вопросов, просто поставив оценки от 1 до 5:

5 = очень сильно, 4 = довольно сильно, 3 = ни то, ни другое, 2 = скорее нет, 1 = совсем нет.

Например, если вам очень нравятся "гамбургеры", "фасолевый суп" - не очень, а "шпинат" - совсем не нравится, напишите это:

	Гамбургеры	Фасолевый суп	Шпинат
Насколько Вам нравится такая еда?	5	2	3

	Английский	Китайский	Русский
1. Насколько Вам нравятся эти языки?			
2. Как Вы думаете, насколько знание этих языков помогло бы вам добиться успеха?			
3. Сколько усилий Вы готовы			

потратить на изучение этих языков?			
4. Насколько сильно Вы хотели бы стать похожим на людей, говорящих на этих языках?			
5. Как Вы думаете, насколько знание этих языков помогло бы вашей будущей карьере?			
6. Насколько сильно Вы хотели бы посетить страны, где говорят на этих языках?			
7. Насколько Вам хотелось бы учиться в странах, где говорят на этих языках?			
8. Насколько Вам нравится наука в этих странах?			
9. Насколько Вам нравится искусство (фильмы, музыка и т.д.) этих стран?			
10. Насколько Вам хотелось бы говорить на этих языках?			

Методика 3.Англоязычная версия

Would you like to learn Russian in the future?

a) yes b) no

Методика 3.Русскоязычная версия

Хотели бы Вы в будущем изучать русский язык?

a) да b) нет

Информационные источники

1. Буланова А. В. Применение наглядности как средства создания коммуникативной мотивации при обучении русскому языку как иностранному // Вестник Казанского юридического института МВД России. – 2014. – №2 (16). – С. 104-107.
2. Гулов А.П. Генезис олимпиадного движения в России//Ценности и смыслы. 2023. №3(85). С. 42-60.
3. Агаханов Н.Х. Марчукова О.Г., Подлипский О.К. О современных тенденциях в подготовке школьников к математическим олимпиадам //Вопросы образования/ Educational Studies Moscow/ 2021. № 4. С. 266–284.
4. Белякова В.Н., Ежеля Е.Г., Шеленкова Н.Ю. Развитие Центра креативных технологий, цифровизации и технического творчества для продвижения технологий оценки качества образования // Управление качеством образования. – 2020. — № 4. — С. 19–28.
5. Еремина Е.В. Центры открытого образования как модель продвижения российского образования за рубежом: понятие, характеристика, внедрение // Мировая наука. — 2020. — № 3(72). — С. 47–59.
6. Кудинова Г.Ф., Ахметова Н.А. Международный центр продвижения русского языка и литературы им. М. Карима как модель открытого образования // Педагогический журнал Башкортостана. — 2022. — № 3(97). — С. 125–134.
7. Бадак Б.А., Долгополова О.Б. Внедрение информационных технологий при подготовке учащихся к математическим олимпиадам, конкурсам и турнирам // Математическое образование в школе и вузе: опыт, проблемы, перспективы (MATHEDU' 2019): материалы IX Международной научно-практической конференции, посвященной 215-летию Казанского университета, Казань, 23-27

октября 2019 г. – Казань: Издательство Казанского университета, 2019. – С. 59-63.

8. Васильева Т.Д. Страницы истории города Бийска и Алтайского края в задачах по математике : сборник задач / Т.Д. Васильева, О.Н. Макарова; Бийский пед. гос. ун-т им. В.М. Шукшина. – Бийск : БПГУ им В.М. Шукшина, 2008. – 44 с.
9. Ильясов И.И., Нагибина Н.Л., Сумарокова В.Ф. Оптимизация процесса обучения алгебре при подготовке к единому государственному экзамену и к олимпиадам по математике // Человек. Искусство. Вселенная. – 2020. – №1. – С. 68-75.
10. Крюк М.В. Межпредметные связи биологии и математики на примере ферментативной кинетики // Методика преподавания математических и естественно-научных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития: материалы IX Всероссийской научно-практической конференции, Омск, 29 июня 2022 г. – Омск: Издательство Омского государственного университета, 2022. – С. 201-205.
11. Сафин З.И. Применение математики в филологии // Междисциплинарность научных исследований как фактор инновационного развития: сборник статей Международной научно-практической конференции, 27 декабря 2023 г., г. Воронеж. В 2-х частях. Часть 1. – Уфа: Omega Science, 2023. – С. 6-9.
12. Смирнова А.С. Реализация межпредметных связей на уроках математики [Электронный ресурс] / А.С. Смирнова // Мир науки. Педагогика и Психология. – 2020. – №4. <https://mir-nauki.com/PDF/24PDMN420.pdf> (дата обращения 01.04.2024)
13. Шульга Т.К. Актуальность использования межпредметных связей в курсах математики и физики в средней школе / Т.К. Шульга // Вестник Таганрогского института имени А. П. Чехова. – 2017. – №1. С. – 282-286.

14. Sintema E.J. Effect of COVID-19 on the Performance of Grade 12 Students: Implications for STEM Education // Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education. 2020. Vol. 16. Is. 8. em1851. DOI:10.29333/ejmste/7893
15. Molinero B.M., Chávez M.U. Technological tools in the Teaching-learning process in higher education students // RIDE. Revista Ibero-American Educational Research and Development. 2019. Vol.10. Is.19. DOI:10.23913/ride.v10i19.494

Методическое издание

Галина Сергеевна Шилинг

Елена Валерьевна Дудышева

Ольга Николаевна Макарова

Михаил Сергеевич Власов

Олег Анатольевич Сычев

Николай Николаевич Лопаткин

Евгений Алексеевич Еремеев

Ольга Викторовна Торопчина

**Организация единого образовательного
пространства по изучению математики и точных
наук на русском языке**

Методические рекомендации

Электронное издание

Дата подписания к использованию: 21.10.2024

Формат 60x90/16.

Усл. печ.л. 7,7.

Тираж 300 экз.

Объем издания: 2,42 Мб.

Издатель: Бийский филиал им. В.М. Шукшина Алтайского государственного педагогического
университета

659333, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, 53. Тел.: (3854)416438