

# XXXVI Турнир имени М. В. Ломоносова

29 сентября 2013 года

Задания. Решения. Комментарии

Москва

Издательство МЦНМО

2015

36-й Турнир имени М. В. Ломоносова 29 сентября 2013 года. Задания. Решения. Комментарии / Сост. А. К. Кульгин. — М.: МЦНМО, 2015. — 187 с.: ил.

Приводятся условия и решения заданий Турнира с подробными комментариями (математика, физика, химия, астрономия и науки о Земле, биология, история, лингвистика, литература, математические игры). Авторы постарались написать не просто сборник задач и решений, а интересную научно-популярную брошюру для широкого круга читателей. Существенная часть материала изложена на уровне, доступном для школьников 7-го класса.

Для участников Турнира, школьников, учителей, родителей, руководителей школьных кружков, организаторов олимпиад.

ББК 74.200.58

Тексты заданий, решений, комментариев составили и подготовили:

П. М. Аркадьев (лингвистика), Л. С. Булушова (физика), С. Д. Варламов (физика), Е. А. Выродов (физика), Т. И. Голенищева-Кутузова (математика), А. Р. Зильберман (физика), А. Д. Иванова (биология), М. В. Калинин (история), Т. В. Караваева (математика), Е. И. Кудрявцева (биология), А. К. Кульгин (физика, астрономия и науки о Земле, математика), С. В. Лушечкина (химия), Н. М. Маркина (биология), Г. А. Мерзон (математика), А. А. Пегушев (лингвистика), Е. Г. Петраш (биология), А. Ч. Пиперски (лингвистика), М. А. Раскин (математика), А. М. Романов (астрономия и науки о Земле), З. П. Свитанько (химия), А. В. Селиверстов (физика), А. Н. Семёнов (биология), Е. В. Сечина (литература), А. М. Сигунова (биология), С. Г. Смирнов (история), Я. Г. Тестелец (лингвистика), Б. Р. Френкин (математика), А. В. Хачатурян (математические игры), И. К. Чернышева (литература), Н. А. Шапиро (литература), А. В. Шаповалов (математика), И. В. Яценко (математика).

*XXXVI Турнир имени М. В. Ломоносова 29 сентября 2013 года  
был организован и проведён при поддержке  
Департамента образования города Москвы,  
Фонда некоммерческих программ «Династия»,  
компании «Яндекс», компьютерного супермаркета «Никс»,  
Русского фонда содействия образованию и науке,  
Благотворительного фонда содействия образованию «Дар».*

Все опубликованные в настоящем издании материалы распространяются свободно, могут копироваться и использоваться в учебном процессе без ограничений. Желательны (в случаях, когда это уместно) ссылки на источник.

Электронная версия: <http://www.turlom.info>

# Предисловие

Турнир имени М. В. Ломоносова — ежегодное многопредметное соревнование по математике, математическим играм, физике, астрономии и наукам о Земле, химии, биологии, истории, лингвистике, литературе. Цель Турнира — дать участникам материал для размышлений и подтолкнуть интересующихся к серьёзным занятиям.

Задания ориентированы на учащихся 6–11 классов. Можно, конечно, прийти и школьникам более младших классов (только задания для них, возможно, покажутся сложноватыми) — вообще, в Турнире может принять участие любой школьник. Программа во всех местах проведения турнира одинакова. Конкурсы по всем предметам проводятся одновременно в разных аудиториях в течение 5–6 часов. Дети (кроме учащихся 11 класса) имеют возможность свободно переходить из аудитории в аудиторию, самостоятельно выбирая предметы и решая, сколько времени потратить на каждый выбранный предмет. Учащиеся 11 классов получают все задания сразу и выполняют их, находясь всё время турнира в одной аудитории.

Задания по всем предметам выполняются письменно (а по математическим играм, кроме того, в некоторых местах проведения турнира организуется устный приём заданий для желающих школьников).

Всем желающим также предоставляется возможность заочного участия: получить задания Турнира и сдать свои решения на проверку по сети «Интернет» (критерии проверки те же, школьники награждаются грамотами «за успешное заочное выступление»).

Первый Турнир имени М. В. Ломоносова был организован в Москве в 1978 году.

В настоящее время Турнир в соответствии с действующим Положением (опубликовано: <http://olympiads.mccme.ru/turlom/polozhenije.pdf> и <http://turlom.olimpiada.ru/upload/files/pologenie.pdf>) проводится ежегодно Московским центром непрерывного математического образования, Московским государственным университетом имени М. В. Ломоносова, Московским институтом открытого образования, Российской Академией наук, Московским авиационным институтом (национальный исследовательский университет), Московским государственным технологическим университетом «СТАНКИН», другими образовательными учреждениями, научными и образовательными организациями. Координирует проведение Турнира Московский центр непрерывного математического образования (МЦНМО).

Активное участие в проведении Турнира имени М. В. Ломоносова принимает Департамент образования города Москвы и, по его поручению (с 2013 года), — Центр педагогического мастерства (ЦПМ).

Традиционная дата проведения Турнира имени М. В. Ломоносова — последнее воскресенье перед первой субботой октября каждого учебного года.

XXXVI Турнир имени М. В. Ломоносова состоялся в воскресенье 29 сентября 2013 года. Всего было организовано 336 пунктов проведения Турнира в 50 субъектах Российской Федерации, а также на Украине и в Казахстане.

Всего очное участие в Турнире приняли 58943 учащихся, из них 10091 были награждены Грамотами за успешное выступление.

Класс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Всего
Участников	1	17	33	184	1724	7477	8553	9041	10205	10150	11557	2 58944
Грамот	0	4	11	42	323	1507	2374	1861	1199	1166	1604	0 10091

В таблице участники разделены по классам в соответствии с тем, по каким критериям оценивались их результаты. Если по месту учёбы участника используется не традиционная для российских школ нумерации классов «1–11», а какая-либо другая, для участника определялся наиболее подходящий номер класса по возрасту и учебной программе.

Всего было сдано участниками и проверено 133668 работ по различным предметам.

Традиционно среди участников не определяются лучшие (1, 2 и 3 места). Грамотами с формулировкой «за успешное выступление на конкурсе по ... (предмету)» награждались все школьники, успешно справившиеся с заданием по этому предмету (или по нескольким предметам — тогда все эти предметы перечисляются в грамоте).

Ещё одна традиция Турнира — балл многоборья. Он даётся за «промежуточные» результаты по предметам, когда в работе достигнуты определённые успехи, но грамоту за это участник не получил. Если у одного участника окажется 2 или больше таких баллов — его участие в разных конкурсах будет отмечено грамотой «за успешное выступление по многоборью». Ученикам начальной школы (1–4 классы), участвовавшим в турнире наравне со старшеклассниками, для награждения достаточно получить балл многоборья только по одному предмету.

Все материалы Турнира имени М. В. Ломоносова (выданные школьникам задания, переводы всех заданий на английский язык, результаты проверки работ участников, статистические данные, ответы и решения с комментариями, критерии проверки работ, критерии награждения,

списки участников, награждённых Грамотами за успешное выступление, Положение о Турнире) занимают достаточно большой объём, не все они поместились в настоящую книжку. С этими материалами можно ознакомиться на сайте <http://www.turlom.info> (публикация всех материалов, прозрачность при подведении итогов — один из основных принципов работы организаторов Турнира). Там же опубликована и электронная версия сборника заданий, предисловие к которому вы сейчас читаете.

В данном сборнике содержатся все задания, ответы и комментарии к ним всех конкурсов по разным предметам XXXVI Турнира имени М. В. Ломоносова, состоявшегося 29 сентября 2013 года, а также статистика результатов, дающая представление о вариантах по предметам в целом и отдельных заданиях с точки зрения школьников (насколько эти задания оказались сложными, интересными и удачными). Отметим наиболее интересные задания и темы.

На конкурсе по **лингвистике** Турнира имени М. В. Ломоносова нередко предлагаются задачи на каком-нибудь редком языке — людей, знающих этот язык, оказывается меньше, чем участников Турнира, которые решали задачу на этом языке. Тем самым после Турнира распространённость этого языка на Земле существенно возрастает.

В этом году традиция была несколько нарушена. На островах далёкой Индонезии на языке туканг-беси говорят около 80 тысяч человек, а **задачу № 2 конкурса по лингвистике** на этом языке решали всего 5120 участников (и 928 решили абсолютно верно!). К сожалению, носители языка скорее всего так никогда об этом и не узнают. Оргкомитет Турнира и рад бы им об этом сообщить, но как?

Анализ путей распространения информации — важная часть исторических исследований. Традиционное задание конкурса по **истории** на выявление путей распространения информации — построение цепочки общих знакомых между историческими персонажами. На этот раз участникам предлагалось построить цепочку общих знакомых между Рамзесом 2 и тем фараоном, чьи сфинксы стоят над Невоем (**задание № 5**). Это — фараон Аменхотеп 3.

Сами сфинксы (имеющие с Аменхотепом 3 портретное сходство) оказались свидетелями не только важнейших политических событий Древнего Египта (которым посвящено задание), но и не менее значительных событий 19 века, благодаря которым и оказались в Санкт-Петербурге.

В феврале 2014 года исполнилось 450 лет со дня рождения Галилео Галилея (1564–1642), первым применившего телескоп для изучения кос-

моса. Этому событию посвящён «юбилейный» **вопрос № 6** конкурса по **астрономии и наукам о Земле**. А «соседний» **вопрос № 5** посвящён одному из самых значительных достижений астрономии наших дней — непосредственному наблюдению экзопланет (планет «чужих» солнечных систем).

В **задании № 9** конкурса по **физике** разбирается парадокс Белла — неожиданный результат перехода из одной системы отсчёта в другую в специальной теории относительности, объяснение которого вполне доступно старшеклассникам.

Всем читателям (не только математикам) советуем обратить внимание на геометрическую **задачу № 4** конкурса по **математике** и на её интересное решение — размещение «снежинки» на сеточке из правильных шестиугольников, после чего сразу становятся понятными все соотношения между элементами конструкции «снежинки».

Тексты решений заданий конкурса по **литературе** в основном подготовлены не жюри, а написаны самими участниками в конкурсных работах. Жюри подбирало для публикации наиболее удачные, точные, содержательные и интересные ответы, а также сопровождало их уточнениями и комментариями. Как показывает опыт, серьёзные литературоведческие тексты, написанные взрослыми, с точки зрения школьников часто оказываются сложными для чтения и понимания, а иногда и просто скучными. Литературный конкурс Ломоносовского турнира предоставляет уникальную возможность исправить эту ситуацию. Среди работ более десяти тысяч участников из разных классов, разных школ и регионов обязательно находятся очень хорошие работы. Собранные вместе, они позволяют составить решения намного лучше, понятнее и интереснее для школьников, чем это получилось бы у жюри самостоятельно.

На сайте <http://turlom.olimpiada.ru> с 22 мая по 17 сентября 2013 года принимались в электронной форме заявки от всех желающих организаций, готовых организовать и провести Турнир на своей территории в любом регионе (как в Российской Федерации, так и за её пределами). Большинство заявок на проведение турнира было удовлетворено.

XXXVI Турнир имени М. В. Ломоносова состоялся в воскресенье 29 сентября 2013 года в 151 населённом пункте: Алдан (Якутия), Алексин (Тульская обл.), Амга (Якутия), Апатиты (Мурманская обл.), Армавир (Краснодарский край), Астана (Казахстан), Астрахань, Байконур, Балаково (Саратовская обл.), Балтийск (Калининградская обл.), Барнаул, Белгород, Бердигестях (Якутия), Березники (Пермский край), Бийск (Алтайский край), Брянск, Быситтях (Якутия), Веледниково

(Московская обл.), Верхневиллойск (Якутия), Видное (Московская обл.), Владикавказ, Волгоград, Волгодонск (Ростовская обл.), Гордеевка (Брянская обл.), Горноалтайск, Горняцкий (Ростовская обл.), Губкин (Белгородская обл.), Гурьевск (Калининградская обл.), Гусев (Калининградская обл.), Гусь-Хрустальный (Владимирская обл.), Деденево (Московская обл.), Димитровград (Ульяновская обл.), Дмитров (Московская обл.), Донецк (Украина), Дубна (Московская обл.), Ейск (Краснодарский край), Елец (Липецкая обл.), Железнодорожск (Курская обл.), Железнодорожный (Московская обл.), Жуковка (Московская обл.), Заречный (Пензенская обл.), Зеленоградск (Калининградская обл.), Зиянчурино (Оренбургская обл.), Златоуст (Челябинская обл.), Иваново, Ижевск, Иркутск, Истра (Московская обл.), Казачье (Якутия), Каменск-Уральский (Свердловская обл.), Карачев (Брянская обл.), Кемерово, Кинель-Черкассы (Самарская обл.), Кировск (Мурманская обл.), Клин (Московская обл.), Клинцы (Брянская обл.), Ковров (Владимирская обл.), Коломна (Московская обл.), Кострома, Красногорск (Московская обл.), Краснодар, Красноярск, Красный Сулин (Ростовская обл.), Курчатов (Курская обл.), Лакинск (Владимирская обл.), Лебедянь (Липецкая обл.), Левокумское (Ставропольский край), Лениногорск (Татарстан), Ленск (Якутия), Люберцы (Московская обл.), Магнитогорск (Челябинская обл.), Майя (Якутия), Малоярославец (Калужская обл.), Миасс (Челябинская обл.), Мирный (Якутия), Москва, Мохсоглох (Якутия), Мурманск, Мытищи (Московская обл.), Набережные Челны (Татарстан), Нальчик, Намцы (Якутия), Нелидово (Тверская обл.), Нерюнгри (Якутия), Нефтеюганск (Ханты-Мансийский автономный округ), Нижний Бестях (Якутия), Нижний Новгород, Новозыбков (Брянская обл.), Новокузнецк (Кемеровская обл.), Новороссийск (Краснодарский край), Новосибирск, Новоуральск (Свердловская обл.), Нюрба (Якутия), Обнинск (Калужская обл.), Озёры (Московская обл.), Оренбург, Орехово-Зуево (Московская обл.), Павлово (Нижегородская обл.), Пенза, Пермь, Петрозаводск, Погар (Брянская обл.), Подольск (Московская обл.), Полярные Зори (Мурманская обл.), Прокопьевск (Кемеровская обл.), Протвино (Московская обл.), Пущино (Московская обл.), Раменское (Московская обл.), Ржев (Тверская обл.), Ростов-на-Дону, Самара, Санкт-Петербург, Саракташ (Оренбургская обл.), Саранск, Саров (Нижегородская обл.), Севастополь, Северное (Ставропольский край), Сергиев Посад (Московская обл.), Сердобск (Пензенская обл.), Серпухов (Московская обл.), Советск (Калининградская обл.), Сочи (Краснодарский край), Старое Шайгово (Мордовия), Старый Кривец (Брянская обл.), Старый Оскол (Белго-

родская обл.), Стерлитамак (Башкортостан), Ступино (Московская обл.), Таганрог (Ростовская обл.), Тверь, Тольятти (Самарская обл.), Томск, Тула, Уват (Тюменская обл.), Ульяновск, Уфа, Ухта, Фрязино (Московская обл.), Хандыга (Якутия), Химки (Московская обл.), Чапаево (Якутия), Чебоксары, Челябинск, Череповец (Вологодская обл.), Черняховск (Калининградская обл.), Чита, Чокурдах (Якутия), Чурапча (Якутия), Шебекино (Белгородская обл.), Ытык-Кюёль (Якутия), Электросталь (Московская обл.), Юбилейный (Московская обл.).

В некоторых городах было организовано несколько пунктов проведения (в частности, в Москве — 71, в Якутске — 13, в Брянске — 12, в Волгограде — 9, в Оренбурге — 9, в Мурманске — 8, в Чебоксарах — 8).

Всего было 336 мест проведения (считались только те места, откуда на проверку в центральный оргкомитет в Москву была прислана хотя бы одна работа).

В Москве Турнир проводился в вузах МГУ, ВШЭ, МИЭМ ВШЭ, СТАНКИН, МАИ, МИРЭА, МГПУ, МЭСИ, а также в школах, гимназиях, лицеях №№ 113, 152, 158, 211, 261, 305, 444, 446, 463, 481, 520, 597, 830, 853, 856, 905, 1018, 1099, 1221, 1265, 1363, 1368, 1392, 1458, 1506, 1513, 1537, 1538, 1540, 1544, 1547, 1550, 1551, 1564, 1567, 1568, 1571, 1594, 1595, 1619, 1637, 1641, 1678, 1747, 1788, 1927, 2005, 2007, 2011, 2031, 2038, 2062, 2067, 2070, в Государственной столичной гимназии и Лицее города Троицка города Москвы.

Список мест проведения XXXVI Турнира имени М. В. Ломоносова 29.09.2013 с информацией для участников опубликован по адресу: <http://reg.olimpiada.ru/register/turlom-2013-places/public-list/default>

В существенной части регионов Российской Федерации все желающие школьники получили реальную возможность принять участие в Турнире и воспользовались такой возможностью. Надеемся, что учителя и энтузиасты работы со школьниками — организаторы Турнира в регионах — также получили ценный положительный опыт от проделанной работы.

Также была проведена интернет-версия Турнира<sup>1</sup>, в которой могли принять участие все желающие школьники, располагающие подключённым к сети Интернет компьютером, выполняя те же задания, что и очные участники. Работы проверялись по тем же критериям, участники награждались Грамотами за успешное заочное выступление.

Статистика заочного участия в Турнире имени М. В. Ломоносова

---

<sup>1</sup>Заочные интернет-версии Ломоносовского турнира проводятся начиная с 2006 года.



29 сентября 2013 года:

Класс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		Всего
Участников	0	4	6	21	155	499	678	863	1021	845	604	14	4710
Грамот	0	4	4	15	105	285	351	382	292	241	145	0	1824

(Всего сдано и проверено 11575 работ по различным предметам.)

В 2013 году впервые был организован Открытый заочный командный конкурс по решению заданий Турнира имени М. В. Ломоносова. Конкурс проводился с 30 сентября по 13 октября 2014 года. В нём могли принять участие все желающие школьники, по своему желанию объединяясь (или не объединяясь) в команды. Итоги подводились по тем же критериям, что и на самом Турнире имени М. В. Ломоносова, при этом для каждой команды учитывалась совокупность достижений всех её участников, а также учитывались результаты очного и заочного участия этих же участников в традиционном Турнире имени М. В. Ломоносова 29 сентября 2013 года.

Команды, опять же по желанию участников, можно было формировать двумя способами — или поручить организацию работы команды капитану, или создать самоорганизующуюся команду (в этом случае каждый участник представлял список всех остальных участников, с которыми он хотел быть в одной команде; участники включались в одну команду, если они указали друг друга таким образом).

Заочный конкурс позволяет устранить неизбежные организационные ограничения очного Турнира — ограниченное время выполнения заданий и невозможность коллективной работы. Двухнедельный срок заочного конкурса как раз позволяет участникам без спешки договориться о составе команды и выполнить все понравившиеся задания (а также дополнить свои решения, уже сданные во время очного Турнира или его заочной версии), в полной мере проявив свои творческие способности.

Всего в командном конкурсе принимало участие 237 человек, из них 167 были награждены Грамотами за успешное заочное командное участие. Участник награждался грамотой по предметам или многоборью, если результат его команды (совокупность достижений всех участников команды) соответствовал критериям награждения класса, в котором этот участник учится.

Все задания Турнира сопровождаются переводами на английский язык. Решения также можно сдавать на английском языке (хотя этой возможностью пользуется совсем немного участников).

Для всех желающих участников Турнира организована возможность

просмотреть на сайте Турнира свои отсканированные работы, а также подробную информацию о проверке своих работ. Для этого предлагалось и было необходимо заранее скачать с сайта Турнира специальные бланки для выполнения работ, самостоятельно напечатать их на принтере и принести с собой на Турнир. Эти бланки, содержащие специальные машиночитаемые коды, сканировались, автоматически сортировались и проверялись жюри на экране компьютера. Каждый школьник, зная номер своего бланка, может посмотреть как оригинальные файлы, полученные при сканировании работ, так и ознакомиться с действиями жюри, которые выполнялись в процессе одной или нескольких последовательных проверок его работ (сразу после выполнения таких проверок). Все остальные работы, выполненные на обычной бумаге, не сканировались (ввиду отсутствия технической возможности) и проверялись как обычно.

Открытая публикация полных результатов — ещё одна из традиций турнира. Именно на этом этапе выясняется и исправляется большое количество недоразумений и ошибок.

Полная итоговая таблица результатов Турнира опубликована по адресу <http://olympiads.mccme.ru/turlom/2013/rezultaty/> — она содержит номера регистрационных карточек участников, класс и полный набор оценок каждого участника (по каждому заданию каждого предмета)<sup>2</sup>. Там же приведён список участников, награждённых Грамотами за успешное выступление.

Торжественное закрытие Турнира, вручение грамот и призов школьникам, принимавшим участие в турнире в Москве и Московской области, состоялось 22 декабря 2013 года в Московском государственном университете. По традиции собравшимся школьникам были прочитаны лекции по материалам заданий Турнира (по астрономии и истории). Призёров Турнира поздравили представители Московского государственного университета и Департамента образования города Москвы.

XXXVI Турнир имени М. В. Ломоносова 29 сентября 2013 года был организован и проведён при поддержке Департамента образования города Москвы, Фонда некоммерческих программ «Династия», компании «Яндекс», компьютерного супермаркета «Никс», Русского фонда содействия образованию и науке, Благотворительного фонда содействия образованию «Дар».

Оргкомитет благодарит всех, кто в этом году принял участие в орга-

---

<sup>2</sup>По желанию участников (ответ на соответствующий вопрос в регистрационной анкете) в таблице также указывается фамилия, имя и школа.

низации турнира. По нашим оценкам это более 2000 человек — сотрудников и руководителей принимающих организаций, школьных учителей, студентов, аспирантов, научных работников, и многих других — всех принимавших участие в составлении и обсуждении заданий, организации турнира на местах, дежурстве в аудиториях, проведении заочной интернет-версии турнира, проверке работ, организации торжественного закрытия, подготовке к печати настоящего сборника материалов Турнира.

Электронная версия настоящего издания, а также материалы Турнира имени М. В. Ломоносова 2013 года и большинство материалов предыдущих лет (начиная с самого первого Ломоносовского турнира 1978 года) опубликованы в интернете по адресам:

<http://turlom.info>

<http://turlom.info/2013>

<http://turlom.olimpiada.ru>

<http://turlom.olimpiada.ru/36turnir>

<http://www.mccme.ru/olympiads/turlom>

<http://ТУРЛОМ.РФ>

Все материалы Турнира распространяются без ограничений и могут свободно использоваться в образовательных целях.

Следующие Турниры имени М. В. Ломоносова, напоминаем, планируется провести в традиционные сроки:

**в воскресенье 28 сентября 2014 года**

**в воскресенье 27 сентября 2015 года**

**в воскресенье 25 сентября 2016 года**

Приглашаем всех желающих школьников!

# Конкурс по математике

## Задания

В скобках указано, каким классам рекомендуется задача (решать задачи более старших классов также разрешается, решение задач более младших классов при подведении итогов не учитывается).

1. (6–7) У Маши есть двухрублёвые и пятирублёвые монеты. Если она возьмёт все свои двухрублёвые монеты, ей не хватит 60 рублей, чтобы купить четыре пирожка. Если все пятирублёвые — не хватит 60 рублей на пять пирожков. А всего ей не хватает 60 рублей для покупки шести пирожков. Сколько стоит пирожок?

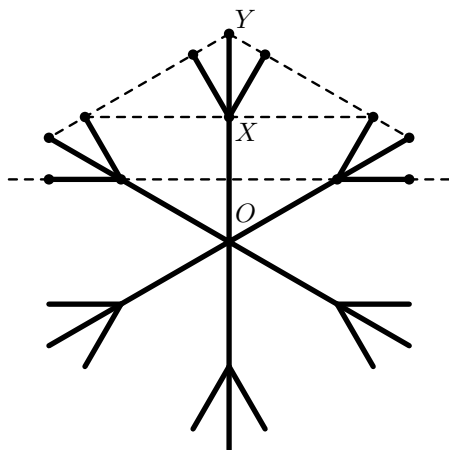
2. (6–8) Оказывается, можно придумать фигуру, которую нельзя разрезать на «доминошки» (на прямоугольники из двух клеток), но если к ней пририсовать доминошку — получившуюся фигуру уже можно будет разрезать на доминошки.

Нарисуйте по клеточкам такую фигуру (она не должна распадаться на части), пририсуйте к ней доминошку (заштрихуйте её) и покажите, как разрезать результат на доминошки.

3. (6–11) Имеется 36 борцов. У каждого некоторый уровень силы, и более сильный всегда побеждает более слабого, а равные по силе сводят поединок вничью.

Всегда ли этих борцов можно разбить на пары так, что все победители в парах будут не слабее, чем все те, кто сделал ничью или проиграл, а все сделавшие ничью будут не слабее всех тех, кто проиграл?

4. (8–10) На рисунке изображена снежинка, симметричная относительно поворота вокруг точки  $O$  на  $60^\circ$  (т. е. при этом повороте каждый луч снежинки переходит в другой луч) и отражения относительно прямой  $OX$ . Найдите отношение длин отрезков  $OX : XY$ . (Пунктирными линиями показаны точки, лежащие на одной прямой.)



5. (8–11) Отличник Вася складывает обыкновенные дроби без ошибок, а Петя складывает дроби так: в числитель пишет сумму числителей, а в знаменатель — сумму знаменателей.

Учительница предложила ребятам сложить три несократимые дроби. У Васи получился правильный ответ 1. Мог ли у Пети получиться ответ меньше  $\frac{1}{10}$ ?

6. (10–11) В набор «Юный геометр» входит несколько плоских граней, из которых можно собрать выпуклый многогранник.

Юный геометр Саша разделил эти грани на две кучки. Могло ли случиться, что из граней каждой кучки тоже можно собрать выпуклый многогранник?

(И в начале, и в конце каждая из граней набора должна являться гранью многогранника.)

## Решения к заданиям конкурса по математике

**Задача 1.** *Ответ.* 20 рублей.

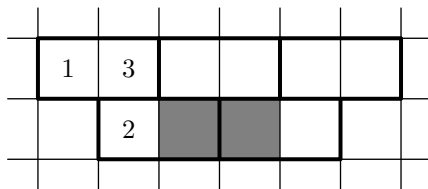
*Решение.* Если Маша возьмёт все свои и двухрублёвые, и пятирублёвые монеты, то всего ей не хватит  $60 + 60 = 120$  рублей на  $4 + 5 = 9$  пирожков.

А с другой стороны, ей будет не хватать 60 рублей на 6 пирожков. То есть  $9 - 6 = 3$  пирожка стоят  $120 - 60 = 60$  рублей.

Значит, один пирожок стоит  $60 : 3 = 20$  рублей.

(А всего у Маши 60 рублей: 10 монет по два рубля и 8 монет по пять рублей.)

**Задача 2.** *Ответ.* Один из возможных ответов изображён на рисунке.



Доминошка, закрывающая клетку «1», также закроет и клетку «3». Доминошка, закрывающая клетку «2», тоже закроет клетку «3». Но каждую клетку можно включить только в одну доминошку.

**Задача 3.** *Ответ.* Всегда.

*Решение.* Упорядочим борцов по силе (борцы равной силы идут подряд), и пусть борцы из более сильной половины встречаются с борцами из более слабой.

Все победители — из более сильной половины, проигравшие — из более слабой. Осталось разобраться со сделавшими ничью.

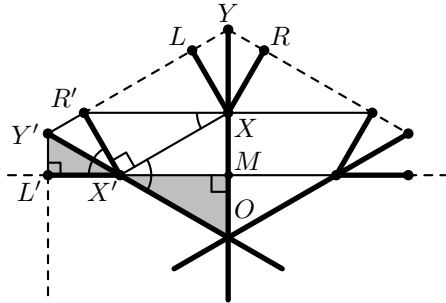
Все сделавшие ничью в сильной половине равны по силе каким-то борцам из слабой половины и, значит, занимают конец сильной половины. Все сделавшие ничью в слабой половине равны по силе каким-то борцам из сильной половины и, значит, занимают начало слабой половины. Отсюда следует утверждение задачи. (Отсюда, кстати, следует также, что все сделавшие ничью равны по силе.)

**Задача 4.** *Ответ.*  $OX : XY = 3 : 2$ .

В дополнение к обозначенным точкам  $X$  и  $Y$  для концов «веточек» луча  $OY$  введём обозначение  $L$  и  $R$  (соответственно, слева и справа). Для аналогичных точек на других лучах будем использовать аналогичные обозначения  $X, Y, L, R$  со штрихами (точки на одном «луче» снежинки обозначаются одинаковым количеством штрихов).

Также введём обозначение  $M$  для точки пересечения отрезка  $OY$  и прямой, содержащей точки  $L'$  и  $X'$ .

*Решение 1.* На рисунке все углы, отмеченные дугами, равны  $30^\circ$ , а углы, отмеченные обозначением прямого угла — прямые. Докажем это.



Докажем, что треугольники  $X'MO$  и  $X'L'Y'$  (на рисунке закрашены) — прямоугольные треугольники с углом  $30^\circ$ . В силу поворотной симметрии снежинки угол  $\angle XOX'$  равен  $60^\circ$ . А из симметрии снежинки относительно прямой  $OX$  прямая  $XM$  перпендикулярна прямой  $OM$ .

Углы  $Y'X'L'$  и  $OX'M$  равны как вертикальные. А углы  $X'Y'L'$  и  $X'OM$  равны, так как прямые  $Y'L'$  и  $OM$  параллельны.

$XX'R'$  — тоже прямоугольный треугольник с углом  $30^\circ$ . Действительно,  $\angle XX'R' = 180^\circ - \angle Y'X'R' - \angle XX'O = 180^\circ - 30^\circ - 60^\circ = 90^\circ$ , а  $\angle X'XR' = 90^\circ - \angle OXX' = 30^\circ$ .

Выпишем цепочку преобразований, приводящую к ответу. Знаки равенства в этой цепочке пронумерованы и под соответствующими номерами прокомментированы ниже.

$$\frac{OX}{XY} \stackrel{(1)}{=} \frac{OX'}{X'Y'} \stackrel{(2)}{=} \frac{X'M}{X'L'} \stackrel{(3)}{=} \frac{X'M}{X'R'} \stackrel{(4)}{=} \frac{X'M}{XX'} \cdot \frac{XX'}{X'R'} \stackrel{(5)}{=}$$

$$\stackrel{(5)}{=} \frac{(\sqrt{3}/2)XX'}{XX'} \cdot \frac{\sqrt{3}X'R'}{X'R'} = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \sqrt{3} = \frac{3}{2}$$

(1) По условию при повороте на  $60^\circ$  каждый луч снежинки переходит в другой луч, поэтому равны и соответствующие отрезки в числителях и знаменателях дробей слева и справа от знака равенства.

(2) Треугольники  $X'MO$  и  $X'L'Y'$  подобны как треугольники с углами  $30^\circ$  и  $90^\circ$ , отношение их гипотенуз равно отношению соответствующих катетов.

(3) Так как  $X'L' = X'R'$  ввиду симметрии снежинки относительно луча  $OY'$ .

(4) Домножение числителя и знаменателя дроби на  $XX'$ .

(5) Соотношение между гипотенузой и катетами в прямоугольных треугольниках с углом  $30^\circ$  для треугольников  $X'MX$  и  $XX'R'$ . (Напомним, что в прямоугольном треугольнике с углом  $30^\circ$  и гипотенузой  $x$  катет, лежащий против угла  $30^\circ$ , равен  $\frac{x}{2}$ , а другой катет — по теореме

Пифагора соответственно  $\sqrt{x^2 - \left(\frac{x}{2}\right)^2} = \frac{\sqrt{3}x}{2}$ .)

*Решение 2.* Приведём план решения, не использующего подобие.

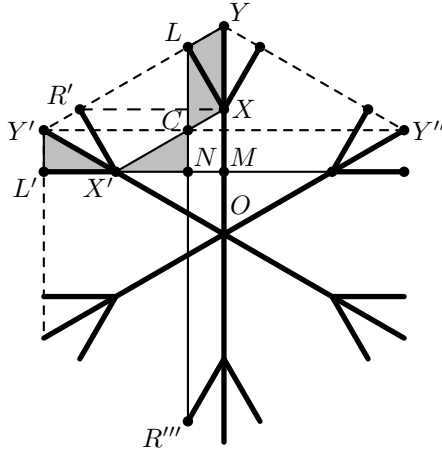
Как и в *решении 1*, будем искать отношение гипотенуз треугольников  $X'Y'R'$  и  $X'MX$  (прямоугольных с углом  $30^\circ$ ).

Пусть  $C$  — точка пересечения прямых  $Y'Y''$  и  $LR'''$ . Тогда треугольник  $LY'C$  равен треугольнику  $YR'X$ ; значит,  $LC = XY$ , откуда треугольник  $LCX$  равен треугольнику  $XYL$ .

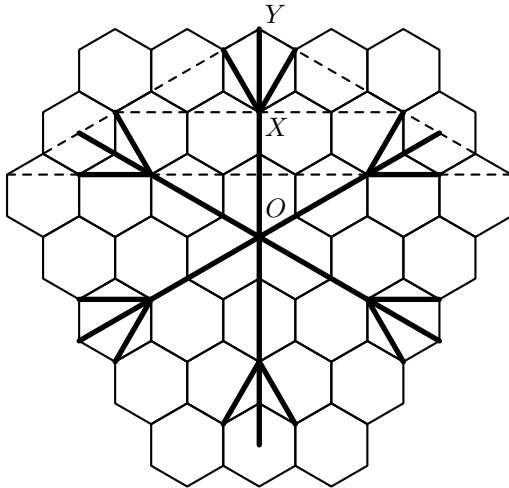
Поэтому точка  $C$  лежит на прямой  $XX'$  и треугольник  $NCX'$  равен треугольнику  $L'Y'X'$ . Следовательно (так как  $\frac{CN}{CX'} = \frac{1}{2}$ , а  $CX' = Y'X'$ )

$$\frac{XO}{YX} = \frac{CX' + CX}{CX'} = \frac{3}{2}$$

На рисунке для наглядности закрашены треугольники, равенство которых было установлено в ходе решения.



*Комментарий.* Такую снежинку легко нарисовать на клетчатой бумаге — только клеточки должны быть не квадратами, а правильными шестиугольниками.



На рисунке видно, что длина отрезка  $OX$  равна 3 сторонам шестиугольника, а длина отрезка  $OY$  равна 2 сторонам шестиугольника. (Напомним, что расстояние от центра до вершины правильного шестиугольника равно длине его стороны.)



**Задача 5.** *Ответ.* Да.

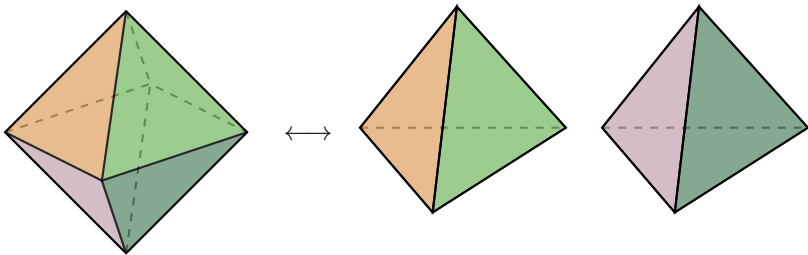
Например.

$$\frac{49}{99} + \frac{51}{101} + \frac{1}{9999} = 1$$
$$\frac{49 + 51 + 1}{99 + 101 + 9999} = \frac{101}{10199} < \frac{101}{10100} = \frac{1}{100}$$

*Комментарий.* Идея решения: чтобы результат Пети сильно отличался от правильного, нужно, чтобы у одной из дробей был большой (по сравнению с другими дробями) знаменатель и маленький числитель. То есть нужно найти две дроби, сумма которых очень близка к единице (но не равна ей). Для этого возьмём две дроби, близкие к  $\frac{1}{2} = \frac{50}{100}$ .

**Задача 6.** *Ответ.* Могло.

Например, из 8 одинаковых правильных треугольников можно сложить правильный октаэдр, а можно — два правильных тетраэдра.



*Задания для конкурса по математике предложили и подготовили:*

Т. И. Голенищева–Кутузова,

Т. В. Караваева,

А. К. Кулыгин,

Г. А. Мерзон,

М. А. Раскин,

Б. Р. Френкин,

А. В. Шаповалов,

И. В. Яценко.

## Критерии проверки и награждения

По результатам проверки каждого задания ставилась одна из следующих оценок (перечислены в порядке убывания):

«+» — задача решена полностью;

«±» — задача решена с недочётами, не влияющими на общий ход решения;

«∓» — задача не решена, но имеются содержательные продвижения;

«-» — задача не решена;

за задачу, к решению которой участник не приступал, ставился «0».

Так как по одному ответу невозможно определить, в какой степени участник решил задачу, за верный ответ без решения ставится оценка «-». (Естественно, это не относится к задаче № 2, в которой по условию требовалось лишь привести пример.)

### Комментарии по задачам

1. Если в решении было сказано, какие монеты были у Маши, но не было доказано, что это единственный возможный вариант, ставилась оценка «∓».

2. Если при верном примере не было показано, как разрезать получившуюся фигуру на доминошки, ставилась оценка «±».

Прямоугольник  $2 \times 1$  можно разрезать на доминошки (число 2 чётно, компанию из 2 человек можно разбить на пары и т. д.). За решения, в которых утверждалось (и использовалось) обратное, ставилась оценка «-».

3. Если был приведён верный способ разбиения на пары, но не было доказано, что он решает задачу, ставилась оценка «±».

За рассмотрение только частного случая, в котором все борцы делятся по силе на 3 уровня («сильные, средние и слабые») и т. п., ставилась оценка «-».

4. Большинство решений опиралось на три факта:

— короткие лучи (например,  $XL$  и  $X'R'$ ) параллельны;

— короткие лучи перпендикулярны сторонам пунктирного шестиугольника (например,  $XL \perp YY'$ );

— угол между коротким лучом и соответствующим длинным лучом (например,  $\angle LXY$ ) равен  $30^\circ$ .

Если некоторые из этих фактов в решении использовались, но не были доказаны, ставилась оценка «∓»; та же оценка ставилась, если часть из этих фактов была доказана (но задача не была решена).

5. Напомним, что обыкновенная дробь — это запись вида  $\frac{m}{n}$ , где число  $m$  целое, а число  $n$  — натуральное; запись « $\frac{1}{-3}$ » не является обыкновенной дробью, а « $\frac{0}{3}$ » не является *несократимой* обыкновенной дробью.

6. В решении задачи должно быть чётко объяснено, какие грани входят в набор и какие многогранники из них складываются (например, «из восьми треугольников можно сложить один восьмигранник или два четырёхгранника» решением задачи не является, а «из восьми правильных треугольников можно сложить октаэдр или два правильных тетраэдра (см. рис.)» — является).

**Критерии награждения** При награждении учитывались только задачи своего и более старших классов. Задачи, предназначенные для более младших классов (чем тот, в котором учится участник турнира), проверялись и оценивались, но не учитывались при награждении.

При подведении итогов решёнными считаются задачи, за которые выставлены оценки «+» и «±».

Оценка «е» (балл многоборья) ставилась в следующих случаях:  
— в 7 классе и старше решено не менее 1 задачи

Оценка «v» (грамота за успешное выступление на конкурсе по математике) ставилась в следующих случаях:

— в 6 классе и младше решено не менее 1 задачи  
— в 7 классе и старше решено не менее 3 задач

В случае, если поставлена оценка «v», оценка «е» не ставится.

## Статистика

Приводим статистику решаемости задач конкурса по математике. Такая статистика даёт интересную дополнительную информацию о задачах (и задании конкурса по математике в целом): насколько трудными оказались задачи, какие задачи оказались наиболее предпочтительными для школьников, и т. п. Учтены все работы по математике, сданные школьниками (в том числе и нулевые). Школьники, не сдавшие работ по математике, в этой статистике не учтены.

Сведения о количестве школьников по классам, получивших грамоту по математике («v»), получивших балл многоборья («е»), а также общем количестве сданных работ по математике.

Класс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Всего
Всего	0	5	19	73	1117	4961	5337	5303	5056	4972	4754	31598
«е»	0	0	0	0	0	0	947	1242	345	485	842	3861
«v»	0	0	2	7	143	781	428	194	124	221	537	2437

Сведения о количестве решённых задач участниками разных классов (решёнными в данной таблице считаются задачи своего или более старшего класса, за которые поставлены оценки «+!», «+», «+.» и «±»).

Класс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0 задач	0	5	17	66	974	4180	3962	3867	4587	4266	3375
1 задача	0	0	2	6	113	613	947	1242	345	485	842
2 задачи	0	0	0	1	27	146	354	159	103	149	375
3 задачи	0	0	0	0	3	20	59	31	17	57	162
4 задачи	0	0	0	0	0	2	14	4	4	15	
5 задач	0	0	0	0	0	0	1	0			
6 задач	0	0	0	0	0	0	0				

Сведения о распределении оценок по задачам. Оценки «+!», «+», «+.», «±» и «+/2» считались как по классам, для которых рекомендована задача, так и по младшим классам; оценки «∓», «-», «-» и «0» считались только по классам, соответствующим задаче.

Оценка	Номера задач // количество участников					
	1	2	3	4	5	6
+!	0	1	1	1	0	0
+	1180	2666	609	294	1067	868
+. .	0	1	1	0	0	0
±	90	290	1053	56	37	216
+ / 2	0	0	0	0	0	0
∓	1958	58	131	1393	24	37
- .	2	0	1	0	0	0
-	4438	8206	18378	6843	14492	4416
0	2699	4491	10211	6746	4521	4292
Всего	10367	15713	30385	15333	20141	9829

# Конкурс по математическим играм

## Условия игр

Выберите игру, которая вас больше заинтересовала, и попробуйте придумать для одного из игроков (первого или второго) стратегию, гарантирующую ему победу независимо от ходов соперника. Постарайтесь не только указать, как следует ходить, но и объяснить, почему при этом неизбежен выигрыш. Ответ без пояснений не учитывается.

Не пытайтесь решить все задания, сохраните время и силы для других конкурсов. Хороший анализ даже только одной игры позволит считать ваше участие в конкурсе успешным.

**1. «Только один сосед».** На прямоугольной доске  $m \times n$  клеточек два игрока по очереди закрашивают по клеточке. Первой можно закрасить любую клетку, а далее каждая следующая закрашиваемая клетка должна иметь ровно одну общую сторону с уже закрашенной клеточкой. Дважды клеточку красить нельзя. Проигрывает тот, у кого нет хода. Кто — начинающий или его соперник — победит в этой игре, как бы ни играл его партнёр?

Рассмотрите случаи:

- а)  $n$  и  $m$  — нечётные числа;
- б)  $n = m$ ;
- в)  $n = 2$ ,  $m$  — любое.

**2. «Колы и двойки».** Две учительницы математики по очереди пишут в журнале подряд слева направо оценки — единицы или двойки. Если в какой-то момент несколько написанных в конце цифр составили число, которое делится на  $N$  без остатка, учительница, сделавшая такой ход, проигрывает. Кто из учительниц — начинающая или её соперница — победит в этой игре, как бы ни играла партнёрша?

Разберите случаи:

- а)  $N = 7$ ;
- б)  $N = 9$ ;
- в)  $N = 11$ ;
- г)  $N = 13$ .

**3. «Шашки по кругу».** Доска для игры состоит из чётного числа полей, расположенных по кругу. В начале игры на нескольких соседних полях стоят белые шашки, а на противоположных им полях — чёрные. При этом на доске есть и свободные поля.

Игроки по очереди делают ходы шашками своего цвета, начинают белые. За ход можно либо передвинуть шашку на соседнее пустое поле, либо «бить» — перепрыгнуть через шашку соперника на следующее за ней пустое поле (перепрыгивать можно одним ходом последовательно несколько раз). Перепрыгнутые шашки снимаются с доски. Если есть возможность бить, то бить обязательно. (Если данным ходом можно побить (снять) несколько шашек соперника — то обязательно бить все эти шашки.)

Цель игры — снять с доски все шашки соперника.

Если оба соперника сделали большое число ходов (допустим, в тысячу раз превышающее число полей доски), а игра не кончилась, объявляется ничья.

Каков будет результат игры — победа белых, победа чёрных или ничья — при наилучшей игре обоих партнёров?

Рассмотрите случаи:

а) На доске 8 полей, у игроков по три шашки.

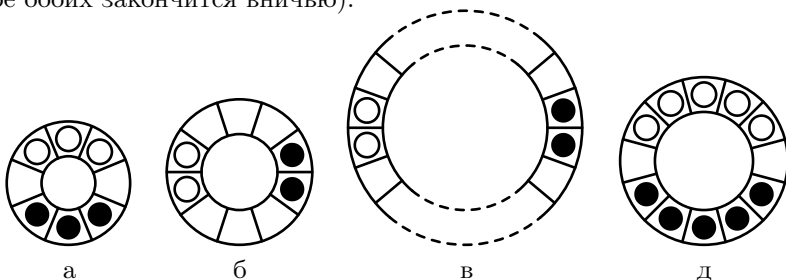
б) На доске 10 полей, у игроков по две шашки.

в) На доске  $2N$  полей, у игроков по две шашки.

г) На доске  $2N$  полей ( $N > 4$ ), у игроков по три шашки. Докажите, что в этом случае чёрные могут гарантировать себе как минимум ничью.

д) На доске 12 полей, у игроков по пять шашек. Докажите, что и в этом случае чёрные могут гарантировать себе как минимум ничью.

е) На доске  $4N$  полей ( $N > 2$ ), у игроков по три шашки. Докажите, что в этом случае не только чёрные (см. пункт «г»), но и белые могут гарантировать себе как минимум ничью (то есть, игра при правильной игре обоих закончится вничью).



## Решения

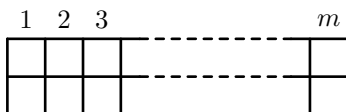
### 1. «Только один сосед».

а) Первый игрок побеждает, закрашивая центральную клетку и далее отвечая центрально-симметрично на ходы партнёра.

б) Первый игрок побеждает, закрашивая любую клетку на диагонали и далее отвечая на ходы партнёра симметрично относительно этой диагонали. При этом соперник не может закрасить клетку на этой диагонали, ибо у каждой клетки на этой диагонали после хода первого игрока всегда чётное число закрашенных соседей.

в) Второй игрок побеждает при  $m = 1$  и при  $m = 4k$ , а иначе побеждает первый.

Приведём требуемые стратегии. Полоску будем располагать горизонтально, столбцы нумеровать слева направо числами  $1, 2, 3, \dots, m$ .



Если  $m = 4k + 2$  или  $4k + 3$ , первый красит угловую слева клетку. Далее он играет по принципу: «Если есть возможность докрасить целиком нечётный столбец, это нужно делать, если нет — можно ходить куда попало». При этом в итоге все нечётные столбцы будут закрашены полностью, а чётные — наполовину. Всего нечётных столбцов будет  $2k + 1$ , в них закрашено по одной клетке. В чётных столбцах закрашено по две клетки. То есть всего будет закрашено нечётное количество клеток. Значит, последний ход сделал первый игрок — он и победил.

Если  $m = 4k + 1$  и  $k > 0$ , первый красит клетку во втором слева столбце. Далее он играет по принципу: «Если есть возможность докрасить целиком чётный столбец, это нужно делать, если нет — можно ходить куда попало». При этом в итоге будут закрашены чётные столбцы, а нечётные — наполовину. Нетрудно подсчитать, что первый снова победит (так как количество нечётных столбцов будет  $2k + 1$ , то есть нечётным).

При  $k = 0$ , очевидно, победит второй. (А приведённая стратегия не работает — второго слева столбца попросту нет, и уже первый ход в соответствии с ней сделать нельзя.)

Наконец, при  $m = 4k$  победит второй. Если первый игрок закрасил какую-то клетку, второй докрасивает столбец и начинает играть по принципу: «Если есть возможность закрасить целиком столбец той

чётности, которая была у первого закрашенного столбца, это нужно делать, если нет — можно ходить куда попало». При этом в итоге будут закрашены столбцы одной чётности, а остальные — наполовину. Количество чётных столбцов чётно и количество нечётных столбцов — тоже чётно. Поэтому всего будет закрашено чётное количество клеток. Значит, последний ход сделает второй игрок — он и победит.

## 2. «Колы и двойки».

а) При  $N = 7$  победит первая. Она пишет 2, далее единицы писать никто не может ( $21 = 7 \cdot 3$ ), а когда первая напишет 22222, у второй не будет хода, ибо 222222 кратно 7 (а числа 22222, 2222, 222 и 22 на 7 не делятся).

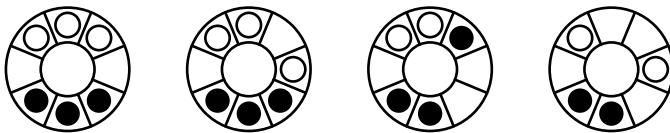
б) При  $N = 9$  победит первая. Она пишет 2, а потом на любой ход второй дописывает 1. Получается либо 221, либо 211. Далее на любой ход второй первая дописывает другую цифру. Получается либо 2213, либо 2113 (цифра «3» условно заменяет последовательности «21» или «12»; напомним, что число делится на 9 тогда и только тогда, когда на 9 делится сумма его цифр). Теперь ход второй однозначен, получаем 22132, либо 21131, а потом первая дописывает двойку и побеждает, потому что больше ходов нет (последовательности 221322 и 211312 не продолжаются).

в) При  $N = 11$  победит первая. Она пишет 2, вторая может только 21, первая тогда 212, чем и выигрывает. (Так как и 22, и 121 делятся на 11.)

г) При  $N = 13$  победит первая. Она пишет 1. После 1 нельзя писать 2, иначе последует 122, а тогда ничего больше не напишешь, ибо  $1222 = 13 \cdot 94$ , а  $221 = 13 \cdot 17$ . Так что пишем единицы, пока первая не напишет 11111 и победит, ибо  $111111 = 13 \cdot 7 \cdot 11 \cdot 3 \cdot 37$ . Это рассуждение, правда, не сработало бы, если бы числа 11122 или 1111122 делились на 13; но легко проверить, что это не так.

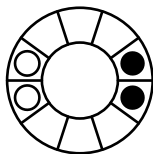
## 3. «Шашки по кругу».

а) Первым ходом белые подставляют шашку под бой, следует размен, далее после любого возможного хода чёрных белые сразу же побеждают.

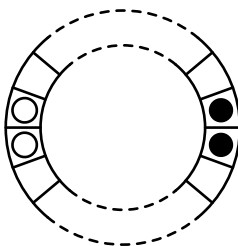




б) Это частный случай пункта «в».



в) Понятно, что если кто-то ставит шашку под бой, он проигрывает. Если в результате у игрока не осталось ни одной шашки — он проиграл сразу. Если осталась одна шашка — соперник может «окружить» её своими двумя шашками, при этом он всегда может придвинуть свою шашку ближе к той клетке, откуда только что была убрана одиночная шашка соперника, и тем самым не подставить свою шашку под бой. Поскольку количество клеток, доступных одиночной шашке, с каждым ходом сокращается, рано или поздно она попадёт под бой одной из двух шашек соперника.



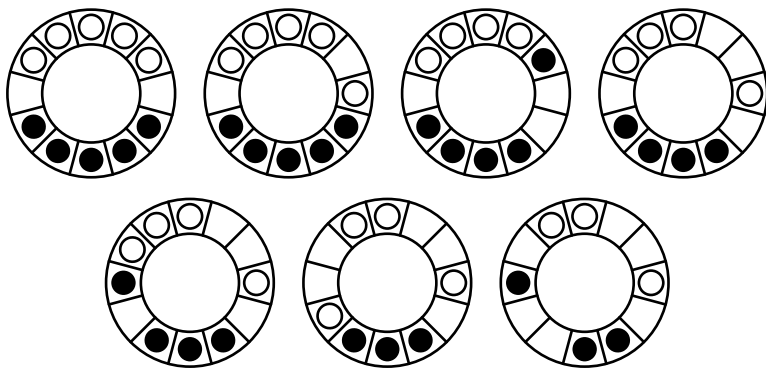
Ход, в результате которого не происходит снятия шашек с доски, назовём *простым*.

До начала игры суммарное число полей между соседними разноцветными шашками чётно (это все свободные поля доски). После простого хода белых оно становится нечётным (но большим 1), а после ответного хода чёрных снова чётным. Тем самым, у чёрных всегда есть ход. При этом чёрные левой шашкой ходят только влево, а правой — только вправо, отчего расстояние между чёрными шашками увеличивается, что невозможно делать бесконечно, а поэтому игра вскоре окончится их победой: одна из белых шашек попадёт под бой, чёрные её съедят и далее выиграют двумя шашками против одной.

г) Изначально позиция игроков симметрична: против каждой белой шашки стоит чёрная. Допустим, в ответ на каждый простой ход белых (разрушающий симметрию) чёрные делают симметричный ход (он тоже будет простым и восстановит симметрию). Так может продолжаться до тех пор, пока белые не поставят шашку под бой. Но если не произойдёт

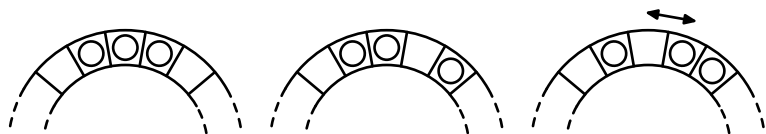
размена, белые, очевидно, проиграют: даже если у них останется две шашки (а у чёрных три), чёрные, ходя средней шашкой, подгонят ситуацию к описанной в пункте «в» (когда суммарное число полей между соседними разноцветными шашками чётно) и победят. Поставить же шашку под бой и вынудить к размену белые могут только если их три шашки стоят рядом. Но в этот момент шашки чёрных симметричны им, и поставить белую шашку под бой невозможно.

д) Чёрные ведут игру следующим образом, однозначно определяя ходы белых (то есть все ходы белых являются вынужденными):



Теперь ход белых, а чёрные шашки стоят симметрично белым относительно центра игрового поля. Чёрные могут применять симметричную стратегию. В решении пункта «в» описано, почему в данном случае симметричная стратегия гарантирует ничью.

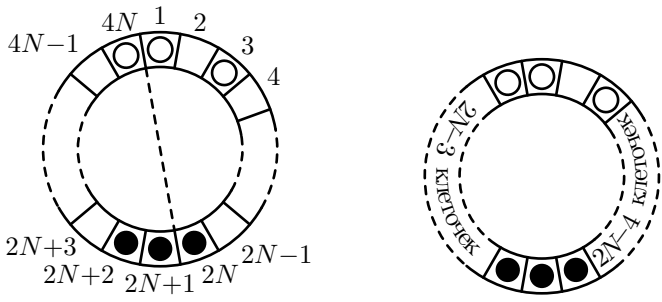
е) Приведём ничейную стратегию за белых. Она состоит в следующем: сначала белые делают ход одной из своих шашек. Затем они, если не возникает необходимости бить, ходят только средней шашкой (передвигая её «туда-сюда» между крайними шашками).



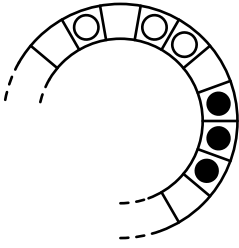
При этом, очевидно, игра будет продолжаться сколь угодно долго, пока чёрные не подставят свою шашку под бой белых. Ясно, что если при этом не произойдёт размена, то белые будут иметь численное преимущество и легко победят. Размен возможен только если все три чёр-

ные шашки перед ходом, требующим от белых взятия, будут стоять подряд, через одно пустое поле от белой шашки.

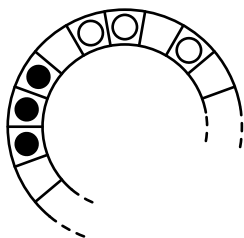
Рассмотрим, как такая ситуация может возникнуть. После первого хода белых (допустим, правой шашкой), чёрные шашки от белых справа отделяет  $2N - 4$ , а слева  $2N - 3$  пустых поля. Это понятно из рисунка (пунктирная линия делит игровое поле точно пополам, в каждой половине находится  $2N$  клеточек).



Если через какое-то количество ходов чёрные шашки «строим» подошли к белым справа, то каждая чёрная шашка сделала по  $2N - 5$  ходов вправо (а кроме того, какие-то шашки, возможно, двигались также и влево, но эти ходы компенсировались дополнительными ходами вправо в таком же количестве). То есть, чёрные сделали  $3(2N - 5) + 2K$  ходов. Это число нечётно. Центральная белая шашка также сделала нечётное число ходов и встала ближе к той белой шашке, которая делала первый ход.

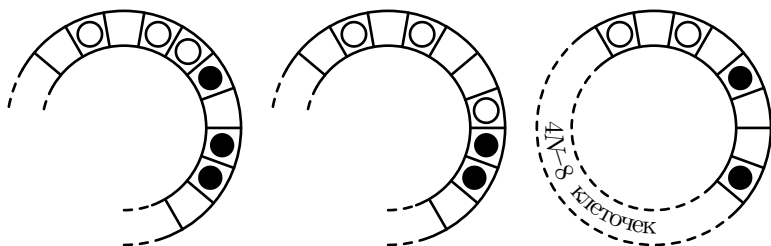


Если же чёрные шашки подошли к белым слева, то каждая чёрная шашка сделала по  $2N - 4$  ходов влево (а кроме того, какие-то шашки, возможно, двигались также и вправо, но эти ходы компенсировались таким же количеством дополнительных ходов влево). То есть, чёрные сделали  $3(2N - 4) + 2K$  ходов. Это число чётно. Центральная белая шашка также сделала чётное число ходов и встала дальше от той шашки, которая делала первый ход.



Видим, что обе ситуации одинаковые (зеркально симметричны друг другу), поэтому достаточно для одной из них, скажем, для первой, разобрать, что будет, если чёрные подставят шашку под бой.

Произойдёт размен, после которого возникнет ситуация, показанная на рисунке.



Между белыми и чёрными шашками будет с одной стороны  $4N - 8$  пустых полей<sup>3</sup>, а с другой стороны — одно пустое поле. То есть общее количество пустых полей, разделяющих шашки разных цветов, будет нечётным. Ситуация стала аналогичной рассмотренной в пункте «в».

Теперь белые ходят как в пункте «в» — так, чтобы расстояние между их шашками постоянно росло. После хода белых суммарное расстояние станет чётным, после ответного хода чёрных — нечётным, и так далее. Поскольку больше никому из игроков ставить шашку под бой нельзя, это расстояние не может быть меньше двух, а поэтому перед ходом белых — не меньше трёх, и у белых всегда будет безопасный ход. А так как расстояние между белыми шашками будет постоянно расти, ходы рано или поздно кончатся — и кончатся они у чёрных.

Итак, размен чёрным невыгоден, и при разумной игре чёрных партия закончится вничью.

*Задания для конкурса по математическим играм предложил и подготовил А. В. Хачатурян.*

<sup>3</sup>Так как по условию всего  $4N$  полей, а на картинке нарисовано 8 из них.

# Критерии оценивания

## Общие положения

1) За каждую задачу присуждается от 0 до 20 баллов (баллы — целочисленные).

2) Если не сказано иное, баллы за различные пункты одной задачи суммируются. Если итоговый результат за задачу по совокупности пунктов превышает 20 баллов, то выставляется 20 баллов, иначе — итоговый результат.

3) В переборных решениях, в которых не разобраны все случаи, следует ставить долю оценки, примерно соответствующую доле верно разобранных случаев.

4) Голый ответ — 0 баллов (за исключением пункта «в» задания 1).

5) Примеры партий — 0 баллов.

6) Неверное понимание условия — 0 баллов.

### 1. «Только один сосед»

а) Полное решение — 5 баллов. Правильный ответ + слова «играть симметрично» — 1 балл. То же, но указан первый ход, однако непонятно, о какой симметрии речь — 3 балла.

б) Полное решение — 5 баллов. Правильный ответ + слова «играть симметрично» — 1 балл, если такой же природы 1 балл не поставлен за пункт «а». То же, но указан первый ход, однако непонятно, о какой симметрии речь — 3 балла. Всё верно, но не проговорено, почему ход возможен (почему соперник не может пойти на диагональ) — 5 баллов.

в) Полное решение — 15 баллов. При этом: голый абсолютно верный ответ — 2 балла, один прилично разобранный случай (указана стратегия, описана «расчёска», показано, как играть в начале) — 3 балла (пункты суммируются), идея заполнения квадратов  $2 \times 2$  без дальнейших продвижений — 3 балла, забыт случай  $m = 1$  — не более 14 баллов за пункт.

### 2. «Колы и двойки»

Доказательство делимости/неделимости чего-то на  $N$  не требовать. Но написана делимость/неделимость быть должна.

а) Полное решение — 5 баллов.

- б) Полное решение — 10 баллов.
- в) Полное решение — 3 балла.
- г) Полное решение — 10 баллов.

### 3. «Шашки по кругу»

а) Полное решение — 3 балла (в том числе за пример партии с минимальными комментариями).

б) Полное решение — 7 баллов, но только если есть полный перебор и не решён (менее 4 баллов) пункт «в».

в) Полное решение — 7 баллов. За слова «чёрные загоняют белых» не давать ничего. За «чётность» само по себе — не давать ничего. За голую явно изложенную стратегию чёрных («левая шашка ходит только влево, правая — только вправо») — 3 балла.

г)  $1 + 1 + 1 + 4 = 7$  баллов. 1 балл — за слово «симметрия», ещё 1 балл — за слова «численное преимущество приводит к победе», и 4 балла за пояснение, почему невозможен честный размен.

д) Полное решение — 10 баллов. Оценивается также, как и пункт «г». В сумме за пункты «г» и «д» — не более 10 баллов.

е) Полное решение — 10 баллов. За голую стратегию для белых, про которую жюри может доказать правильность — 3 балла.

## Критерии награждения

Конкурс по математическим играм проводился письменно, а в некоторых местах проведения — также и устно (для желающих участников).

Результаты устных ответов по каждому заданию переводятся в баллы в соответствии с критериями проверки письменных работ. (Если участник сдавал задание устно несколько раз — за каждый пункт каждого задания учитывается лучшая из всех полученных оценок.) Если какое-либо задание участник сдавал и устно, и письменно, учитывается наилучшая (из двух) оценка в баллах за это задание.

При награждении учитывалась сумма баллов по всем заданиям и класс, в котором учится участник.

Оценки «е» и «в» ставились в соответствии с таблицей (нужно было набрать указанную в таблице или большую сумму баллов).

Класс	«е» (балл многоборья)	«v» (грамота)
4 и младше	3	5
5	5	8
6	5	8
7	5	8
8	5	10
9	8	13
10	8	15
11	не предусмотрено	не предусмотрено

В случае, если поставлена оценка «v», оценка «е» не ставится.

## **Инструкция проводящим устный конкурс «Математические игры»**

Уважаемые коллеги! Перед Вами задания конкурса «Математические игры» Турнира Ломоносова 2013 года. Мы рекомендуем вам по возможности провести этот конкурс в устной форме для учеников не старше восьмого класса. Ученикам 9–11 классов дайте задания для письменной работы и посадите их в специальную аудиторию. Если нет возможности провести конкурс устно, дайте письменные задания и младшим ребятам, но всё же, пожалуйста, постарайтесь организовать для них устный конкурс — младшеклассники, как показывает печальный опыт прошлых лет, очень плохо записывают решения заданий по играм.

Мы советуем проводить устный конкурс по матиграм приблизительно так. В выделенной аудитории назначаются «сеансы игр» — например, каждый час или, если аудитория невелика, каждые 45 минут. Расписание «сеансов» вывешивается на дверях. Перед началом сеанса в аудиторию запускаются участники и рассаживаются за парты, лучше по двое. Не допускайте перенаселения, посоветуйте тем, кто не помещается, посетить иные конкурсы, а на этот прийти к другому сеансу.

На каждом сеансе ведущие (их нужно примерно по одному на 10–15 школьников) могут выбрать одну игру из предложенных ниже. Перед тем, как рассказать правила, можно кратко объяснить, что такое математическая игра, что такое стратегия, привести пример на самых известных играх, например «крестики-нолики  $3 \times 3$ » или «двое берут из кучи по 1 или 2 камня». Когда школьники поймут, в чём заключается конкурс, расскажите им правила и задания одной из трёх игр, добейтесь, чтобы правила были понятны, потом раздайте реквизит (об этом подробнее написано ниже) и попросите их сыграть друг с другом

или с вами несколько партий, чтобы понять суть игры. С желающим объяснить решение какого-либо пункта задания негромко побеседуйте. Потребуйте, чтобы он не просто «обыграл» Вас, а внятно объяснил стратегию. **Сданную задачу отметьте в протоколе.**

Участнику можно предложить перейти в аудиторию, где проходит письменный конкурс

- если он затрудняется изложить решение устно,
- если он уже решил предложенную игру и хочет решать другие,
- если по каким-то причинам Вы бы хотели, чтобы его решение подверглось внешней проверке,
- если, наконец, он бузит и мешает Вам работать.

Многие дети, кстати, не настолько жаждут решить и сдать задачу, они приходят просто поиграть. Дайте им эту возможность, поиграйте с ними, устройте турнир по какой-то игре. Шутите, улыбайтесь, создавайте праздничную атмосферу. Самых заядлых игроков можно оставить на повторный сеанс, но сначала напомните о других конкурсах.

## **О подготовке и реквизите**

Чтобы конкурс прошёл хорошо, к нему надо подготовиться.

Во-первых, **прорешайте заранее задания**, чтобы уверенно играть с детьми, когда надо, поддаваясь, когда надо, побеждая.

Во-вторых, распечатайте бланк протокола, распечатайте и имейте несколько экземпляров заданий.

В-третьих, заранее подготовьте реквизит.

**Для игры № 1** можно заготовить бумажные прямоугольники, расчерченные на квадратные клеточки, и во время игры закрашивать клетки. А можно и не закрашивать, а только помечать клетки, располагая на них любые мелкие предметы. Это даст возможность быстро пробовать разные варианты игры — тогда для изменения варианта хода не нужно «отчищать» закрашенную клетку, достаточно просто убрать с клетки предмет, которым она помечена.

**Для игры № 2** особого реквизита не требуется, только ручка и бумага.

**Для игры № 3** распечатайте картинки с полями для игры в достаточном количестве. Вы можете играть с детьми, помечая расположение шашек на картинках (тогда распечатать надо будет достаточно много картинок), а можете использовать фишки двух видов, заготовив их



заранее (в роли фишек могут выступать любые мелкие предметы или даже настоящие шашки).

Не пожалейте времени на изготовление реквизита — оно окупится радостью маленьких участников Турнира.

### О записи результатов

**В протоколе отражайте сданные школьниками задания.** Принимайте задачи строго, требуйте объяснения правильности стратегии. Не подсказывайте явно, но незаметно слегка помогите участнику, если видите, что он понимает суть решения, но не может точно её выразить. Бывает так, что маленький участник очень ловко играет в игру, в разные её варианты, но объяснить ничего толком не может. Отметьте это словами в протоколе, такого малыша тоже можно будет поощрить. Протокол(ы) сдайте старшему по точке проведения Турнира.

Спасибо Вам!

### Статистика

В приведённой статистике учтены все письменные работы по математическим играм, сданные школьниками, а также все устные ответы, кроме абсолютно нулевых.

При наличии нескольких устных ответов за каждый пункт каждой задачи учтён лучший результат. При наличии как устного, так и письменного ответа по каждой задаче учтена лучшая оценка (наибольшее количество баллов).

Сведения о количестве школьников по классам, получивших грамоту по математическим играм («v») и получивших балл многоборья («e»), а также общем количестве участников конкурса по математическим играм (количестве сданных письменных работ и/или устных ответов).

Класс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Всего
Всего	1	3	10	66	624	1900	1895	1428	1141	797	539	8404
«e»	0	0	0	1	14	31	24	54	22	26	—	172
«v»	0	0	1	3	43	60	107	50	31	19	—	314

Сведения о распределении суммы баллов по классам. (Указано, сколько участников в каждом классе получили какую сумму баллов.)

Сумма баллов	Количество участников по классам с такой суммой											Всего
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
0	1	3	9	62	537	1729	1658	1217	984	649	446	7295
1	0	0	0	0	0	5	2	2	2	3	0	14
2	0	0	0	0	1	2	1	1	3	3	2	13
3	e 0	e 0	e 0	e 1	28	71	100	104	73	78	46	501
4	0	0	0	0	1	2	3	0	2	3	0	11
5	v 0	v 0	v 0	v 0	e 13	e 23	e 19	e 15	15	11	5	101
6	0	0	0	0	1	6	4	6	4	4	3	28
7	0	0	0	0	0	2	1	3	5	1	3	15
8	0	0	1	1	v 10	v 17	v 32	30	e 17	e 21	15	144
9	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	4
10	0	0	0	1	1	8	5	v 4	4	3	5	31
11	0	0	0	0	0	3	8	3	1	1	0	16
12	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
13	0	0	0	0	5	5	10	8	v 8	6	4	46
14	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	4
15	0	0	0	0	6	4	6	9	2	v 4	1	32
16	0	0	0	0	0	5	0	4	3	0	3	15
17	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
18	0	0	0	0	4	1	2	3	6	2	1	19
19	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	3
20	0	0	0	0	7	2	14	5	4	3	2	37
21	0	0	0	0	1	1	1	4	1	1	0	9
22	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
23	0	0	0	0	0	4	4	0	1	0	0	9
24	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
25	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	1	5
> 25	0	0	0	0	4	5	19	9	4	3	0	44

Знаками «e» и «v» показаны границы соответствующих критериев награждения.

Сведения о распределении баллов по заданиям (в таблице приведено количество участников, получивших указанные баллы за указанные задания).

Баллы	Номера заданий		
	1	2	3
0	8141	8091	7661
1	10	1	6
2	6	4	7
3	27	65	495
4	3	2	6
5	92	73	7
6	4	3	12
7	0	4	13
8	15	100	87
9	1	0	1
10	8	10	19

Баллы	Номера заданий		
	1	2	3
11	1	0	3
12	0	0	2
13	61	5	1
14	3	1	1
15	5	7	36
16	3	2	0
17	0	0	2
18	0	19	1
19	1	0	1
20	23	17	41
Всего	8404	8404	8402

# Конкурс по физике

## Задания

В скобках после номера задачи указаны классы, которым эта задача рекомендуется. Можно решать и задачи старших классов. Задачи младших классов на оценку не влияют.

Ученикам 7 класса и младше достаточно решить **одну** «свою» задачу, ученикам 8–11 классов — **две** «своих» задачи.

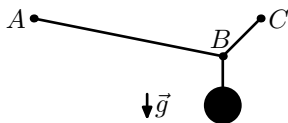
1. (5–8) Если в раковину вылить много горячей воды, держа сосуд с водой в руках, из раковины будет подниматься пар, который может обжечь руки. Придумайте простой способ — как вылить горячую воду в раковину и при этом не обжечься идущим оттуда паром.
2. (5–9) На прямой линии находятся два зайца и между ними — волк: к одному зайцу он ближе, чем к другому. Животные могут бегать только вдоль этой линии с постоянными скоростями. Скорости зайцев одинаковы и меньше, чем у волка.



Зайцы убегают в разные стороны, а волк хочет поймать их, пробежав за всё время охоты как можно меньшее расстояние. Какого зайца и почему волку следует поймать в первую очередь — ближайшего или другого?

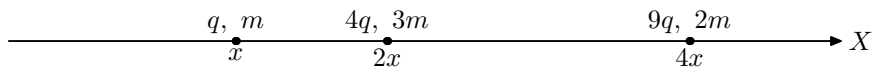
3. (7–10) Во время Второй мировой войны (1939–1945) в Германии разбомбили несколько плотин водохранилищ. Для точного попадания бомбы в плотину бомбардировщик должен был лететь точно на заранее рассчитанной высоте над поверхностью водохранилища. Как это можно было обеспечить имеющимися в то время техническими средствами? (Точность определения высоты по атмосферному давлению для этой цели была явно недостаточна.)

4. (8–9) Концы лёгкой (невесомой) верёвки закреплены на одной высоте в точках  $A$  и  $C$ . В точке  $B$  к этой верёвке подвешен груз. Какой участок верёвки сильнее натянут:  $AB$  или  $BC$ ?



5. (9–11) Тонкая линза даёт чёткое изображение предмета на экране. Главная оптическая ось линзы проходит через предмет и перпендикулярна плоскости экрана, расстояние от предмета до экрана  $L = 1$  м. Поперечные относительно этой оси размеры предмета в  $n = 3$  раза меньше, чем соответствующие размеры изображения. Чему равно фокусное расстояние линзы  $f$ ?

6. (9–11) Три маленьких шарика расположены вдоль оси координат  $X$  в космосе. Вокруг больше ничего нет, гравитационными силами можно пренебречь по сравнению с электрическими. Скорости всех шариков в начальный момент равны 0; координаты  $x, 2x, 4x$ ; заряды  $q, 4q, 9q$ ; массы  $m, 3m, 2m$  соответственно. Какими будут скорости шариков через очень большое (бесконечное) время?



*Справка для тех, кто ещё не изучал это в школе:*

если заряды  $Q_1$  и  $Q_2$  находятся на расстоянии  $r$  друг от друга, то сила их взаимодействия  $F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$  (закон Кулона), а энергия их взаимодействия  $W = k \frac{Q_1 Q_2}{r}$ .

Коэффициент  $k \approx 8,987 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$  считать известным.

7. (9–11) Между двумя контактами, подключёнными к источнику питания, собрана схема из нескольких резисторов. Один резистор схемы нужно заменить проводом, причём требуется выбрать этот резистор так, чтобы сопротивление получившейся новой схемы как можно меньше отличалось от сопротивления первоначальной схемы.

Студент, получивший такое задание, измерил напряжение на каждом резисторе и выбрал для замены тот резистор, напряжение на котором было меньше всего (решив, что так он меньше всего повлияет на свойства схемы). Обязательно ли такой способ выполнения задания приведёт к правильному результату?

8. (9–11) На баллончике с гелием для надувания воздушных шариков размещена предупреждающая надпись: «Не использовать вблизи линий высокого напряжения и во время грозы!» Как известно, гелий не является проводником электричества. Тогда в чём же причина опасности?

9. (10–11) Две ракеты, связанные натянутой нерастяжимой верёвкой, парят в космическом пространстве. В начальный момент они покоятся в лабораторной системе отсчёта. Затем они одновременно начинают разгоняться с одинаковым ускорением, направленным вдоль верёвки (одна ракета, таким образом, движется впереди другой).

Что произойдёт при этом с верёвкой?

С одной стороны — расстояние между ракетами (в лабораторной системе отсчёта) в любой момент времени равно начальному (они разгоняются совершенно синхронно). А длина верёвки уменьшается в результате лоренцева сокращения. Значит, «дотянуться» до ракет она не сможет и порвётся.

С другой стороны — скорости ракет в любой момент одинаковы, ракеты не движутся друг относительно друга и расстояние между ними в их системе отсчёта не меняется. Верёвка в этой системе отсчёта также покоится и сохраняет свою длину. Поэтому она не порвётся, а так и будет натянута между ракетами.

Так что же произойдет с верёвкой на самом деле?

## Ответы и решения

**Задача 1.** Разберёмся, откуда берётся пар, которым можно обжечь руки.

Выливающаяся струя горячей воды течёт мимо рук (иначе руки обжигал бы не пар, а сама эта горячая вода). Пар от струи, поднимающийся вертикально вверх, также должен пройти в стороне от рук.

Также отметим, что на поверхности струи пара образуется не очень много, так как площадь поверхности струи небольшая. Кроме того, струя увлекает за собой окружающий воздух и образовавшийся пар вниз.

А вот от горячей воды, разлившейся по дну раковины, пара получается много, так как он образуется сразу на большой площади поверхности. Этот пар начинает подниматься вверх и вскоре добирается до рук.

Заодно в раковине прогревается и от этого расширяется воздух. Весь воздух, который в раковине был раньше, там уже не помещается и «вываливается» через края, заодно увлекая вверх и пар.

Чтобы не допустить такой ситуации, во время выливания горячей воды можно открыть кран с холодной водой. Тогда горячая вода будет

сразу разбавляться холодной и смываться в канализацию, и слоя горячей воды на дне раковины не будет. (Горячую воду при этом нужно лить аккуратно. Иначе на дне раковины горячая вода может «разогнать» холодную в стороны, и тогда наличие холодной воды на образовании пара никак не скажется.)

Можно использовать и другие похожие способы. Например, поставить в раковину кастрюлю или миску с холодной водой и выливать горячую воду в сосуд с холодной водой.

В качестве верного решения можно признать и предложение закрыть чем-нибудь поверхность рук, например полотенцем или «варежками с рукавами». Такой способ, как и требуется в условии, простой и приводит к нужному результату.

Отметим, что тот «пар», который мы видим, состоит из маленьких капелек жидкой воды. В физике слово «пар» обычно используется для обозначения воды в газообразном состоянии. Такой (настоящий) пар является прозрачным и невидимым.

**Задача 2.** Волку в первую очередь выгоднее поймать ближайшего зайца, а потом уже оставшегося.

Предположим обратное — что сначала лучше ловить более дальнего зайца. Побежим за ним. В какой-то момент мы окажемся на одинаковом расстоянии от обоих зайцев. Зайцы одинаковые, поэтому в данный момент мы можем выбрать любого из них и бежать за ним. В любом случае расстояние, которое волк пробежит за время охоты, будет одним и тем же.

«Поменяем» зайца и теперь будем догонять того, который первоначально был ближе, то есть побежим в обратную сторону. В какой-то момент мы окажемся в том месте, где были в начале охоты. Очевидно, что «туда-обратно» мы бегали зря, пробежав лишнее расстояние, а зайцы за это время только ещё больше разбежались. И на самом деле нужно было сразу бежать за ближайшим зайцем.

*Замечание.* Угадать правильный ответ в этой задаче совсем просто. Предположим, что скорость зайцев равна 0 (то есть зайцы просто сидят и ждут, пока их поймают). Тогда волк должен со своего места добежать до одного зайца, вернуться обратно и добежать до второго. Ясно, что выгоднее меньшее расстояние пробежать 2 раза (туда и обратно), а большее — только 1 раз.

**Задача 3.** Бомбардировка осуществлялась ночью. Под крыльями самолёта устанавливались два прожектора, которые светили вниз на поверх-

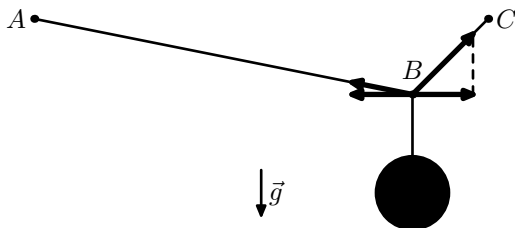
ность воды и чуть вперёд, чтобы освещённый участок воды было видно лётчику.

Лучи прожекторов пересекались как раз на нужном расстоянии от самолёта. Лётчику требовалось выбрать высоту полёта так, чтобы два светлых пятна от прожекторов на поверхности воды слились в одно наименьшего размера.

Высота составляла примерно 18–20 метров. Такая высота была выбрана в том числе и потому, что её легче всего было обеспечить имеющимися средствами.

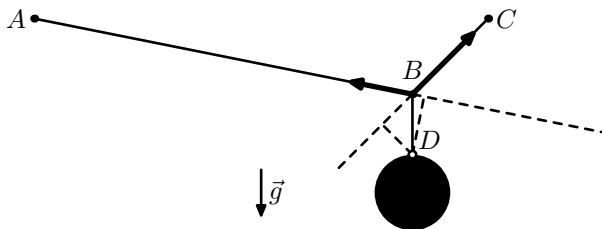
В качестве правильных принимаются и любые другие разумные, внятно описанные и технически реализуемые предложения.

**Задача 4.** Чтобы точка  $B$  была неподвижной, требуется, чтобы горизонтальные проекции сил натяжения отрезков  $AB$  и  $BC$  были равными по величине и уравновешивали друг друга.



Из рисунка видно, что отрезок  $AB$  более пологий, чем  $BC$ . Поэтому при равных горизонтальных проекциях сил натяжения вертикальная проекция силы натяжения отрезка  $AB$  будет меньше, чем вертикальная проекция силы натяжения отрезка  $BC$ . Поэтому участок верёвки  $AB$  будет натянут слабее, а  $BC$  — сильнее.

Задачу могут решить и школьники, которые пока ничего не знают про вектора и их проекции, но знают правило рычага. Обозначим буквой  $D$  место прикрепления вертикального подвеса к грузу.



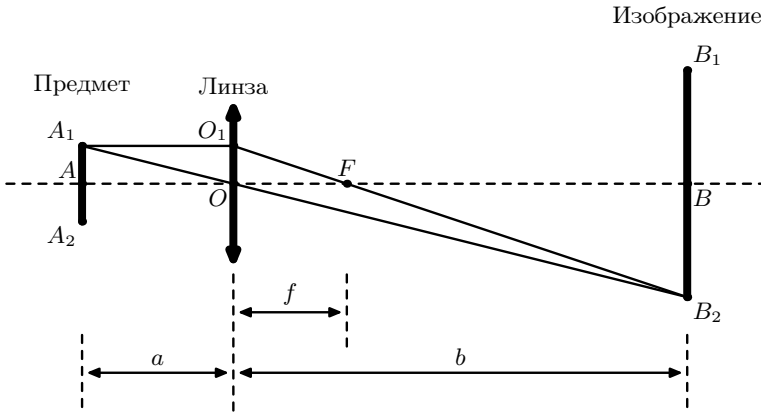


Отрезок  $DB$  неподвижен. В частности, он не должен «проворачиваться» вокруг точки  $D$ . Для этого моменты сил натяжения участков верёвки  $AB$  или  $BC$  относительно точки  $D$  должны быть одинаковыми по величине и уравновешивать друг друга.

Прямая линия, содержащая отрезок  $AB$ , проходит дальше от точки  $D$ , чем прямая, содержащая отрезок  $BC$ . Поэтому, чтобы обеспечить равенство моментов сил, сила натяжения участка  $AB$  должна быть меньше, а участка  $BC$  — больше.

**Задача 5.** Построим чертёж: предмет  $A_1A_2$ , линза и изображение  $B_1B_2$ .

Отношения размеров предмета и изображения (в направлении, перпендикулярном главной оптической оси линзы) пропорциональны отношению расстояний от линзы до предмета и от линзы до изображения. Это следует из того, что соответствующие точки предмета и изображения соединяются прямыми линиями (лучами), проходящими через оптический центр линзы. Соответственно, отрезки любых двух таких лучей с одной и с другой стороны линзы являются сторонами подобных треугольников (по трём углам — вертикальные углы в точке пересечения лучей в оптическом центре линзы и внутренние накрестлежащие углы, образованные лучами с параллельными отрезками  $A_1A_2$  и  $B_1B_2$ ).



Увеличение можно рассчитать из подобия треугольников  $OAA_1$  и  $OBB_2$  ( $OA = a$ ,  $OB = b$ ,  $L = a + b$ ):

$$n = \frac{|BB_2|}{|AA_1|} = \frac{b}{a}; \quad b = na$$

*Аналитический способ решения.* В соответствии с формулой тонкой линзы

$$\begin{aligned} \frac{1}{f} &= \frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{a+b}{ab} = \frac{L}{a \cdot na} = \frac{L}{n} \left( \frac{1}{a} \right)^2 = \frac{L}{n} \left( \frac{n+1}{a(n+1)} \right)^2 = \\ &= \frac{L}{n} \left( \frac{n+1}{na+a} \right)^2 = \frac{L}{n} \left( \frac{n+1}{b+a} \right)^2 = \frac{L}{n} \left( \frac{n+1}{L} \right)^2 = \frac{L}{nL^2} (n+1)^2 = \frac{(n+1)^2}{nL} \end{aligned}$$

Отсюда

$$f = \frac{nL}{(n+1)^2}$$

*Геометрический способ решения.* Используем свойство луча, падающего на линзу параллельно её главной оптической оси. Это даёт подобные треугольники  $FOO_1$  и  $FBB_2$ , где  $OO_1 = AA_1$ . Отсюда

$$n = \frac{BB_2}{AA_1} = \frac{BB_2}{AA_1} = \frac{BB_2}{OO_1} = \frac{FB}{FO} = \frac{b-f}{f}$$

$$\frac{b}{f} - 1 = n$$

$$\frac{b}{f} = n + 1$$

$$f = \frac{b}{n+1} = \frac{na}{n+1} = \frac{n \cdot a(n+1)}{(n+1)^2} = \frac{n(na+a)}{(n+1)^2} = \frac{n(b+a)}{(n+1)^2} = \frac{nL}{(n+1)^2}$$

В каждом из двух представленных способов решения была получена одна и та же формула для  $f$ . Подставим в эту формулу численные значения и получим окончательный ответ:

$$f = \frac{n}{(n+1)^2} L = \frac{3}{(3+1)^2} \cdot 1 \text{ м} = \frac{3}{16} \text{ м} = 0,1875 \text{ м}$$

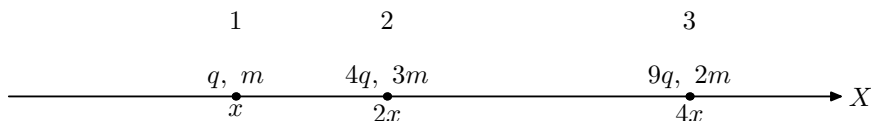
*Замечание.* Указание о том, что рассматриваются размеры предмета и изображения, перпендикулярные главной оптической оси линзы, важно. Для размеров в других направлениях соотношения будут другими. В частности, продольное увеличение линзы равно квадрату поперечного увеличения для тех же предмета и изображения.

**Задача 6.** Решение задачи путём нахождения зависимости скоростей шариков от времени и вычисления предела этих зависимостей при времени, стремящемся к бесконечности, выходит за рамки школьной программы.

Вместо этого можно воспользоваться законами сохранения энергии и импульса с учётом приведённой в условии формулы для энергии электростатического взаимодействия зарядов.

Однако законы сохранения энергии и импульса — это 2 уравнения, а требуется найти 3 неизвестные величины (скорости трёх шариков).

Ещё одно необходимое уравнение можно получить следующим образом. Пронумеруем шарики индексами 1, 2, 3 по порядку слева направо.



Начальные расстояния от среднего шарика до двух крайних  $R_{12}$  и  $R_{23}$  относятся, как 1 к 2. А если найти ускорения шариков в начальный момент, то их разницы  $(a_1 - a_2)$  и  $(a_3 - a_2)$  тоже относятся, как 1 к 2. Это означает, что и в любой другой момент времени отношение этих расстояний будет таким же! Тогда такое же соотношение верно в любой момент времени и для скоростей:

$$2(v_1 - v_2) = (v_3 - v_2)$$

Это дополнительное кинематическое соотношение вместе с двумя уравнениями, полученными на основе законов сохранения, позволяет найти простое (школьное) решение задачи.

Проведём все необходимые выкладки в соответствии с изложенным выше планом решения.

Определим силы, действующие на шарики 1, 2 и 3 (знаки сил выбраны в соответствии с направлением оси  $X$ , указанным на рисунке).

$$F_1 = -k \frac{q \cdot 4q}{(2x - x)^2} - k \frac{q \cdot 9q}{(4x - x)^2} = -k \frac{4q^2}{x^2} - k \frac{9q^2}{9x^2} = -k \frac{4q^2}{x^2} - k \frac{q^2}{x^2} = -5k \frac{q^2}{x^2}$$

$$F_2 = k \frac{4q \cdot q}{(2x - x)^2} - k \frac{4q \cdot 9q}{(4x - 2x)^2} = k \frac{4q^2}{x^2} - k \frac{36q^2}{4x^2} = k \frac{4q^2}{x^2} - k \frac{9q^2}{x^2} = -5k \frac{q^2}{x^2}$$

$$F_3 = k \frac{q \cdot 9q}{(4x - x)^2} + k \frac{4q \cdot 9q}{(4x - 2x)^2} = k \frac{9q^2}{9x^2} + k \frac{36q^2}{4x^2} = k \frac{q^2}{x^2} + k \frac{9q^2}{x^2} = 10k \frac{q^2}{x^2}$$

Воспользовавшись вторым законом Ньютона, найдём ускорения шариков

$$a_1 = \frac{F_1}{m} = -5 \cdot k \frac{q^2}{mx^2}$$

$$a_2 = \frac{F_2}{3m} = -5k \frac{q^2}{3mx^2} = -\frac{5}{3} \cdot k \frac{q^2}{mx^2}$$

$$a_3 = \frac{F_3}{2m} = 10k \frac{q^2}{2mx^2} = 5 \cdot k \frac{q^2}{mx^2}$$

Найдём соотношение ускорений

$$\frac{a_2 - a_1}{a_3 - a_2} = \frac{-\frac{5}{3} \cdot k \frac{q^2}{mx^2} - \left(-5 \cdot k \frac{q^2}{mx^2}\right)}{5k \frac{q^2}{mx^2} - \left(-\frac{5}{3} \cdot k \frac{q^2}{mx^2}\right)} = \frac{-\frac{5}{3} + 5}{5 + \frac{5}{3}} = \frac{-5 + 3 \cdot 5}{3 \cdot 5 + 5} = \frac{10}{20} = \frac{1}{2}$$

Напомним, что в соответствии с условием в начальный момент времени для координат шариков верно аналогичное соотношение

$$\frac{x_2 - x_1}{x_3 - x_2} = \frac{2x - x}{4x - 2x} = \frac{x}{2x} = \frac{1}{2}$$

Заметим, что для приведённого в условии соотношения координат получается найденное соотношение ускорений (так получается для любого значения  $x$ , а не только для какого-то конкретного). В свою очередь, если шарики будут двигаться с таким соотношением ускорений, выполнявшееся в начале указанное соотношение координат будет сохраняться. Таким образом, для выполнения одного из этих соотношений достаточно выполнения другого, и наоборот. Следовательно, оба этих соотношения будут выполняться в любой момент времени.

Для того, чтобы в любой момент времени было справедливо соотношение

$$\frac{x_2 - x_1}{x_3 - x_2} = \frac{1}{2}$$

для координат, необходимо выполнение в любой момент времени аналогичного соотношения для скоростей шариков:

$$\frac{v_2 - v_1}{v_3 - v_2} = \frac{1}{2}$$

Воспользовавшись приведённой в условии формулой, определим полную энергию электростатического взаимодействия зарядов в начальный

МОМЕНТ:

$$\begin{aligned}
 W &= k \frac{q \cdot 4q}{2x - x} + k \frac{4q \cdot 9q}{4x - 2x} + k \frac{q \cdot 9q}{4x - x} = k \frac{4q^2}{x} + k \frac{36q^2}{2x} + k \frac{9q^2}{3x} = \\
 &= k \frac{4q^2}{x} + k \frac{18q^2}{x} + k \frac{3q^2}{x} = 25k \frac{q^2}{x}
 \end{aligned}$$

Понятно (в частности, из полученных соотношений для координат), что через бесконечно большое время расстояние между любыми двумя зарядами будет бесконечно большим, и, следовательно, энергия электростатического взаимодействия зарядов друг с другом будет равна 0.

Теперь мы можем записать и решить систему уравнений для скоростей шариков, которые они будут иметь через бесконечно большое время. Первое уравнение соответствует закону сохранения энергии, второе — закону сохранения импульса, третье представляет собой полученное дополнительное соотношение для скоростей.

$$\begin{cases}
 \frac{mv_1^2}{2} + \frac{3mv_2^2}{2} + \frac{2mv_3^2}{2} = W \\
 mv_1 + 3mv_2 + 2mv_3 = 0 \\
 \frac{v_2 - v_1}{v_3 - v_2} = \frac{1}{2}
 \end{cases}$$

Перепишем эту систему в более удобной форме.

$$\begin{cases}
 v_1^2 + 3v_2^2 + 2v_3^2 = \frac{2}{m}W \\
 v_1 + 3v_2 + 2v_3 = 0 \\
 2v_1 - 3v_2 + v_3 = 0
 \end{cases}$$

Складывая второе и третье уравнения, выясняем, что  $v_3 = -v_1$ .

Подставляя это соотношение во второе уравнение системы, выясняем, что  $v_2 = v_1/3$ .

Выразим в первом уравнении системы  $v_2$  и  $v_3$  через  $v_1$ .

$$\begin{aligned}
 v_1^2 + 3 \left( \frac{v_1}{3} \right)^2 + 2(-v_1)^2 &= \frac{2}{m}W \\
 v_1^2 + \frac{1}{3}v_1^2 + 2v_1^2 &= \frac{2}{m}W \\
 v_1^2 &= \frac{5}{3m}W
 \end{aligned}$$

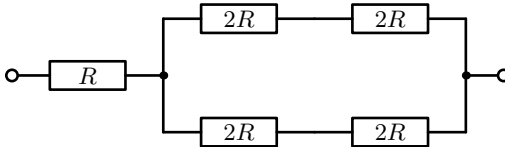
Окончательно получаем:

$$\begin{cases} v_1 = \sqrt{\frac{5}{3m} W} = \sqrt{\frac{5}{3m} \cdot 25k \frac{q^2}{x}} = 5q \sqrt{\frac{5k}{3mx}} \\ v_2 = \frac{v_1}{3} = \frac{5q}{3} \sqrt{\frac{5k}{3mx}} \\ v_3 = -v_1 = -5q \sqrt{\frac{5k}{3mx}} \end{cases}$$

Обратите внимание на то, что в данном случае  $x$  — это начальное значение из условия, а  $v_1$ ,  $v_2$  и  $v_3$  — скорости шариков через бесконечно большое время (то есть как раз те значения, которые и требовалось найти в условии). Полученные формулы не следует интерпретировать как зависимости скоростей от координаты  $x$  в процессе движения шариков (что, к сожалению, ошибочно сделали некоторые участники Турнира).

**Задача 7.** Нет, не обязательно.

В качестве контрпримера рассмотрим следующую схему.



Напряжение на всех резисторах этой схемы будет одинаково, сопротивление схемы равно  $3R$ .

Если «закоротить» резистор сопротивлением  $R$ , сопротивление получившейся схемы будет равно  $2R$ .

Если «закоротить» любой из резисторов сопротивлением  $2R$ , сопротивление получившейся схемы будет равно

$$R + \frac{2R \cdot 4R}{2R + 4R} = R + \frac{8}{6}R = \left(2 + \frac{1}{3}\right)R > 2R$$

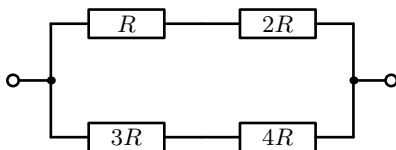
В исходной схеме чуть-чуть уменьшим сопротивление резистора, имеющего сопротивление  $R$ . В результате напряжение на этом резисторе станет чуть-чуть меньше, чем на остальных резисторах схемы. Общее же сопротивление схемы чуть-чуть уменьшится, но останется близким к значению  $3R$ .

Студент, следуя своему способу выполнения задания, заменит проводом этот резистор и получит схему с общим сопротивлением, равным  $2R$ . А если бы он вместо этого заменил проводом один из резисторов сопротивлением  $2R$ , то получил бы схему с сопротивлением, близким к  $\left(2 + \frac{1}{3}\right)R$ , которое меньше отличается от исходного значения  $3R$ .

Таким образом, студент, применяя свой метод решения задачи к данной электрической схеме, не сможет получить правильный результат.

В качестве изменения величины сопротивления на «чуть-чуть» можно выбрать какое-нибудь конкретное значение. Например, у резистора сопротивлением  $R$  уменьшить сопротивление на 1%.

Можно рассмотреть и другие примеры схем, например такой:



Сопротивление такой схемы равно

$$\frac{(R + 2R)(3R + 4R)}{R + 2R + 3R + 4R} = \frac{21}{10}R = 2,1R$$

В данной схеме резистор, напряжение на котором минимально — это резистор с сопротивлением  $R$ . После замены этого резистора проводом сопротивление схемы будет равно

$$\frac{2R(3R + 4R)}{2R + 3R + 4R} = \frac{14}{9}R$$

Если же заменить проводом резистор с сопротивлением  $3R$ , то сопротивление схемы станет равным

$$\frac{(R + 2R)4R}{R + 2R + 4R} = \frac{12}{7}R$$

Так как  $2,1 > \frac{12}{7} > \frac{14}{9}$ , во втором случае электрическое сопротивление схемы поменялось на меньшую величину, чем в первом.

**Задача 8.** При надувании шариков часть гелия, очевидно, попадёт не в шарик, а мимо. Плотность гелия в несколько раз меньше плотности воздуха (средняя относительная молекулярная масса воздуха равна 29, для гелия эта величина равна 4, то есть разница более чем в 7 раз). Поэтому гелий, оказавшийся в воздухе, тут же начнёт подниматься вверх. Получится что-то похожее на всплывающую «каплю» или, если утечка была продолжительной, «струйку». Это чем-то напоминает дым от костра, только струйка гелия невидимая и более быстрая и узкая (так как разница плотности с воздухом существенно больше, чем у дыма). Конечно, гелий частично перемешается с воздухом, но плотность смеси всё равно будет меньше, и смесь всё равно будет струйкой подниматься вверх.

Грозовые электрические разряды (молнии) возникают в результате накопления электрических зарядов и последующего нарушения неустойчивого равновесия, в котором эти заряды находятся.

Сам по себе гелий не является проводником электричества (как и указано в условии). Однако место, где поднимается вверх струйка гелия, отличается от всего окружающего пространства, поэтому нарушения равновесия и пробоя электрического заряда с большей вероятностью можно ожидать именно в этом месте по самым разным причинам.

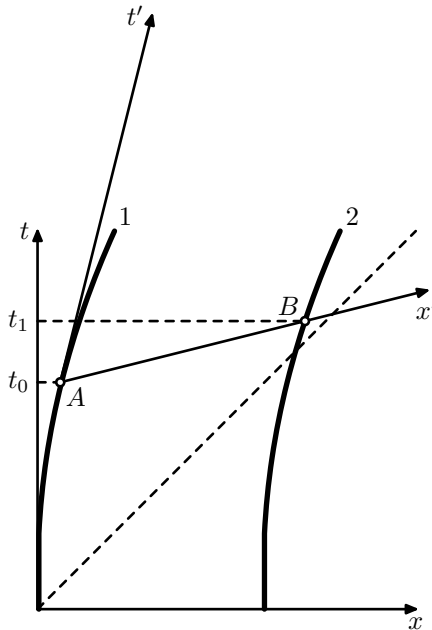
Например, если влажность у поверхности земли больше, чем на высоте (так бывает часто, так как влажность воздуха меняется быстро, а земля после дождя или рядом с водоёмом может долго быть влажной), то струя гелия увлечёт за собой часть влажного воздуха и в распределении влажности по высоте в этом месте получится выступающее вверх «остриё». Из-за лучшей электрической проводимости влажного воздуха по сравнению с сухим к такому «острию» будут притягиваться электрические заряды (получится своеобразный «громоотвод»).

Струя гелия может и сама по себе концентрировать влагу из воздуха. Дело в том, что масса атомов гелия меньше, чем молекул воды, что, в свою очередь, меньше, чем масса преобладающих в воздухе молекул азота и кислорода (соответствующие значения относительных молекулярных масс равны 4, 18, 28, 32). При одной и той же температуре средние кинетические энергии этих атомов и молекул одинаковы. Кинетическая энергия выражается через массу и скорость формулой  $mv^2/2$ . Поэтому у атомов гелия будут самые большие скорости теплового движения, у молекул воды — меньше, а у молекул азота и кислорода — ещё меньше. Это означает, что атомы гелия будут диффундировать из струи в окружающее пространство, а их место в результате диффузии в обратном направлении в первую очередь будут занимать молекулы воды — более «быстрые», чем молекулы азота и кислорода.



**Задача 9.** Верёвка, разумеется, порвётся. Рассмотрение ситуации в лабораторной системе отсчёта это показывает в явном виде. Разберёмся, почему к такому же выводу должен прийти и наблюдатель, находящийся в ракете. Рассмотрение проведём в рамках специальной теории относительности (СТО).

«Систему отсчёта ракеты» мы при этом использовать не можем — она неинерциальна и поэтому недоступна для анализа средствами СТО. Будем рассматривать *мгновенно сопутствующих* наблюдателей, движущихся в данный момент со скоростью ракеты, но не ускоряющихся. На рисунке показаны мировые линии ракет в координатах лабораторной системы отсчёта  $(x, t)$ .



Рассмотрим систему отсчёта, сопутствующую ракете № 1 в какой-то момент времени  $t_0 > 0$  (точка  $A$ ). Её ось времени  $t'$  направлена по касательной к мировой линии ракеты в этой точке, а ось  $x'$  (*линия одновременности событий* в этой системе отсчёта) ей лоренц-ортогональна<sup>4</sup>. Легко заметить, что эта линия одновременности пересекает

<sup>4</sup>Как показывает СТО, преобразования Лоренца к координатам движущейся системы отсчёта приводят (при подходящем выборе масштаба координатных осей) к повороту координатных осей на плоскости  $(x, t)$ . При этом ось времени движу-

мировую линию ракеты № 2 в точке  $B$ , соответствующей более позднему моменту времени  $t_1 > t_0$  (по часам лабораторной системы отсчёта). Но в этот момент ракета 2 имеет скорость (в лабораторной системе отсчёта) большую, чем ракета 1 в точке  $A$  (ракеты непрерывно ускоряются). Значит, капитан ракеты 1 (точнее, сопутствующий ему наблюдатель) обнаружит, что ракета 2 *удаляется* от него. И это будет верно для любого момента времени  $t_0 > 0$ . Значит, расстояние между этими ракетами с точки зрения сопутствующих наблюдателей монотонно увеличивается. А верёвка, если она привязана к ракете 1, в любой момент покоится в сопутствующей этой ракете системе отсчёта и сохраняет свою длину. Значит, верёвка порвётся.

*Замечания.* Описанная в задаче парадоксальная ситуация носит в том числе название «Парадокс Белла». См., например, статью в «Википедии» [http://ru.wikipedia.org/wiki/Парадокс\\_Белла](http://ru.wikipedia.org/wiki/Парадокс_Белла)

Термин «нерастяжимая верёвка» используется для наглядности. Буквально нерастяжимых верёвок не бывает, так как такая верёвка позволила бы передавать информацию с одного конца на другой мгновенно, в то время как СТО ограничивает скорость передачи информации скоростью света. В данном случае можно считать, что если до начала разгона ракет между ними можно было натянуть верёвку, то после окончания разгона этой же верёвки для натягивания между этими же ракетами уже не хватит по длине.

*Задания для конкурса по физике предложили и подготовили:*

Л. С. Булушова,

С. Д. Варламов (№ 6),

Е. А. Выродов,

А. Р. Зильберман (№ 6),

А. К. Кулыгин,

А. В. Селивёрстов (№ 5).

---

щейся системы  $t'$  и ось её координаты  $x'$  поворачиваются на одинаковые углы  $\varphi$ , но в противоположных направлениях (навстречу друг другу), образуя равные углы с прямой, идущей под углом  $45^\circ$  к исходным осям  $x$  и  $t$  («световым конусом»).

Для того, чтобы в такой прямоугольной системе координат определить значение координаты  $x$  для какой-либо точки, нужно через эту точку провести прямую, параллельную оси  $t$ , и найти пересечение этой прямой с осью  $x$ . Аналогично, для определения координаты  $t$  нужно провести через данную точку прямую, параллельную оси  $x$ , и найти пересечение этой прямой с осью  $t$ .

Для справки:  $\operatorname{tg} \varphi = v/c$ , где  $v$  — скорость одной системы отсчёта относительно другой,  $c$  — скорость света. Масштаб координатных осей при таком повороте не изменяется.

## Проверка и награждение

### Инструкция для проверяющих работы

За каждую задачу ставится одна из следующих оценок:

+! + +. ± +/2 ∓ -. - 0

Если в работе **нет никакого текста по данной задаче** — за эту задачу ставится оценка «0».

Если **задача решена верно** (это решение может быть как похожим на приведённое здесь, так и совершенно оригинальным; главное, чтобы оно было грамотным с научной точки зрения и давало ответ на поставленный в задании вопрос) — за него ставится оценка «+». Грамотность, содержательность, оригинальность решения можно отмечать оценкой «+!» (если такая оценка поставлена, то дальнейшие недочёты не отмечаются, впрочем, если есть серьёзные недочёты, то нужно подумать, стоит ли вообще ставить «+!»). Мелкие недочёты отмечаются оценкой «+.', а более серьёзные проблемы — оценкой «±». Не имеет значения, как именно «оформлен» пробел в решении — школьник ошибся, просто пропустил логически необходимый фрагмент решения или явно указал («признался»), что он что-то не обосновывает.

Оценка «+/2» ставится, если **школьник продвинулся на пути к верному решению примерно наполовину**. Это последняя оценка, которая содержательно учитывается при подведении итогов.

Оценка «∓» ставится, если решение неверно, но сделан хотя бы один логический шаг в любом верном направлении.

Оценка «-.» ставится, если школьник на пути к решению с места не сдвинулся, но упомянул что-то, что на этом пути может пригодиться.

Оценка «-» ставится, если в решении не содержится абсолютно никаких полезных для решения сведений, новых по сравнению с условием (только данные из условия, но переписанные в определённом логическом порядке, могут быть частью верного решения, за что ставится оценка выше, чем «-»).

Одна из основных целей подробной шкалы оценок — «обратная связь» со школьниками — почти все они узнают свои оценки. Поэтому оценки нужно выбирать внимательно, даже тогда, когда выбор не влияет на итоговый результат. По этой же причине нужно оценивать в основном физику (и математику в той мере, в какой она необходима для решения конкретной задачи).

Грамматические ошибки **никак не учитываются**.

За опiski в формулах оценка по возможности ставится «+.» (но если это дальше привело к серьёзным проблемам — ставится более низкая оценка, тут ничего не поделаешь).

За арифметические ошибки (при верном подходе к решению) в основном ставится «+.» или «±» в зависимости от серьёзности последствий для дальнейшего хода решения. Если задача была именно на вычисления и в результате проблем с этими вычислениями получен принципиально неверный ответ — за это обычно ставится «+ / 2».

Разумеется, форма записи условия (в том числе отсутствие условия в работе), а также форма записи решения никак не должна влиять на оценку.

За верно угаданный (без дополнительных разъяснений) ответ из двух очевидных возможных вариантов ставится «±», из трёх и больше вариантов — «+ / 2».

Зачёркнутое верное решение учитывается также, как незачёркнутое.

Особенно внимательно относитесь к «ляпам» младших ( $\leq 7$  класса) школьников, которые только начали учиться физике (или даже ещё не начинали). Не судите их за это строго. Если понятно, что именно хотел сказать ребёнок, и это правильно — ставьте «+».

## Критерии по отдельным задачам

### Задача 1.

- Любое решение, разумное с физической и хозяйственной точек зрения: + (разумность определяется в том числе в зависимости от класса, в котором учится школьник).
- Решение, разумное с физической точки зрения, реализация которого в быту потребует явно неразумных затрат: + / 2
- Защита рук от прямого контакта с паром (перчатки, пакеты, обматывание полотенцем): +
- Выливать горячую воду, поставив сосуд боком на край раковины и не держать руки над зоной испарения: +
- Предварительно намочить руки холодной водой: + / 2 (в первый момент будет лучше, но потом всё равно обожжёт — у воды, которой намочили, теплоёмкость примерно такая же, как и у тканей рук).
- Построение излишне сложных приспособлений, теоретически решающих поставленную задачу (крышка с дыркой для раковины, сдувать пар вентилятором и т. п.): от ± до + / 2 (в зависимости от разумности).
- Сначала остудить воду, а потом выливать: — (так как в условии явно требуется предложить способ выливания *горячей* воды).

### Задача 2.

- Верный ответ «сначала следует поймать ближайшего зайца» без наличия правильного объяснения:  $\mp$
- Решение для случая, когда скорость зайцев = 0 («выгоднее расстояние до ближнего зайца пройти туда-обратно, а до дальнего — только 1 раз»):  $+/2$   
(такая же оценка ставится за попытку полного решения, если вышеуказанная часть сделана правильно, а всё остальное — нет)
- Разумные, но не вполне внятные («детские») рассуждения школьников младших классов без формул и чётких формулировок, при наличии полученного верного ответа:  $\pm$
- Решение с верной идеей и ошибкой в преобразованиях:  $\pm$

### Задача 3.

- Описание реально осуществлённого решения либо любого другого, разумно соответствующего условию задачи:  $+$
- Физически разумное решение, не соответствующее обстановке (например, требуется проведение геодезических измерений или установка навигационных ориентиров на территории противника, что противник явно не даст сделать):  $+/2$
- Физически разумная идея без описания реализации:  $+/2$
- Радиолокация водной поверхности:  $+/2$   
(теоретически возможно в описываемое время, но слишком сложно в реализации и использовании)
- Привязать груз на верёвке нужной длины:  $+/2$   
(непрактично, ненадёжно, «приспособление» скорее всего будет утрачено после первого же касания поверхности)
- Бросать камни с самолёта в воду и засекают время падения:  $\mp$  (непрактично, низкая точность, невозможно за разумное время выйти на нужную высоту)
- Предложение, которое теоретически реализовать можно, но делать это в условиях задачи явно нецелесообразно:  $\mp$

### Задача 4.

- Верный ответ «сильнее натянут участок  $BC$ » без пояснения или с любым неверным пояснением:  $\mp$

### Задача 5.

- Верное решение в общем виде без получения численного результата:  $+$ .
- Верный численный результат  $3/16$  м или  $0,1875$  м без последовательного обоснования:  $\pm$
- Результат получен путём измерений по примерно верному чертежу:  $+/2$

### Задача 6.

- Получено соотношение для скоростей « $\frac{v_2 - v_1}{v_3 - v_2} = \frac{1}{2}$ »: +/2

### Задача 7.

- Верный ответ «нет, не обязательно» без наличия правильного объяснения: ±

### Задача 8.

- Идея о наличии вертикального шлейфа от баллона с гелием без дальнейших верных разъяснений: +/2

### Задача 9.

- Верный ответ «порвётся» без наличия правильного объяснения: ±

## Подведение итогов

При подведении итогов учитываются только решения задач своего и старших классов. Оценки за задачи, адресованные более младшим классам, чем класс, в котором учится участник, при подведении итогов никак не учитываются.

Оценка «е» (балл многоборья) ставилась в следующих случаях:

- класс не старше 6 и не менее 1 оценки не хуже +/2
- класс не старше 8 и не менее 2 оценок не хуже +/2
- класс не старше 10 и не менее 4 оценок не хуже +/2
- класс не старше 11 и не менее 1 оценки не хуже ±

Оценка «v» (грамота за успешное выступление в конкурсе по физике) ставилась в следующих случаях:

- класс не старше 6 и не менее 2 оценок не хуже +/2
- класс не старше 7 и не менее 1 оценки не хуже ±
- класс не старше 11 и не менее 2 оценок не хуже ±

В случае, если поставлена оценка «v», оценка «е» не ставится.

## Статистика

Приводим статистику решаемости задач конкурса по физике. Такая статистика даёт интересную дополнительную информацию о задачах (и задании конкурса по физике в целом): насколько трудными оказались задачи, какие задачи оказались наиболее предпочтительными для школьников, и т. п.

В приведённой статистике учтены все работы по физике, сданные школьниками (в том числе и абсолютно нулевые). Школьники, не сдавшие работ по физике, в этой статистике не учтены.

Сведения о количестве школьников по классам, получивших грамоту по физике («v»), получивших балл многоборья («e»), а также обобщённом количестве участников конкурса по физике (количестве сданных работ).

Класс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Всего
Всего	0	4	5	20	178	579	2878	3658	3322	2575	3028	16248
«e»	0	0	0	8	27	66	51	1902	565	215	356	3190
«v»	0	2	3	7	88	307	1537	330	143	20	30	2467

Сведения о количестве участников конкурса по классам и количестве решённых ими задач. При составлении таблицы решёнными считались задачи своего или более старшего класса, за которые поставлены оценки «+!», «+», «+.» и «±». Две оценки «+/2» за задачи своего или старшего класса при составлении таблицы условно отмечались как одна решённая задача.

Класс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0 задач	0	2	2	13	90	272	1290	1426	2540	2327	2635
1 задача	0	2	3	6	75	273	1446	1833	630	223	362
2 задачи	0	0	0	1	13	34	138	374	119	21	31
3 задачи	0	0	0	0	0	0	4	24	29	4	0
4 задачи	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0
5 задач	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 задач	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7 задач	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
8 задач	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
9 задач	0	0	0	0	0	0	0	0			

Сведения о распределении оценок по задачам. Оценки «+!», «+», «+.» , «±» и «+/2» считались как по классам, для которых рекомендована задача, так и по младшим классам; оценки «∓», «-.» , «-» и «0» считались только по классам, соответствующим задаче.

Оценка	Номера задач // количество участников								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
+!	1	5	0	0	0	0	0	0	0
+	3021	795	38	106	543	2	49	9	4
+.	82	101	2	26	26	5	13	5	0
±	541	550	15	119	47	17	30	20	12
+/2	761	1331	229	520	104	73	170	140	47
∓	997	3951	778	3659	334	291	2647	201	647
-.	94	57	112	39	166	488	516	120	47
-	1143	3180	4354	1753	2053	2660	2000	5258	2692
0	666	654	6910	852	5653	5389	3508	3188	2169
Всего	7306	10624	12438	7074	8926	8925	8933	8941	5618



# Конкурс по химии

## Задания

В скобках после номера задачи указаны классы, которым эта задача рекомендуется. Ученикам 8 класса предлагается решить 1–3 задачи, ученикам 9–11 классов — 3–4 задачи. Можно решать и задачи старших классов. Если вы младше 8 класса, но уже изучаете химию, то можно решать задачи для 8 класса (и для более старших классов). Решённые задачи класса младше своего не влияют на оценку.

**1.** (8) Как называются атомы, содержащие разное количество нейтронов и одинаковое количество протонов?

С помощью периодической системы элементов (см. на обороте) определите, у атомов каких элементов ядро состоит из:

- а) 6 протонов и 6 нейтронов;
- б) 8 протонов и 8 нейтронов;
- в) 6 протонов и 7 нейтронов;
- г) 8 протонов и 9 нейтронов;
- д) 79 протонов и 118 нейтронов.

**2.** (8–9) Для подкормки плодовых деревьев на площадь  $10 \text{ м}^2$  внесено 8 мерных ложек азотного удобрения — аммиачной селитры. Количество удобрения соответствует внесению 42 кг азота (N) на 1 гектар ( $10\,000 \text{ м}^2$ ). Формула аммиачной селитры  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ . Посчитайте, какую массу данного вещества вмещает мерная ложка.

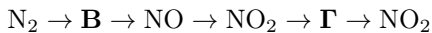
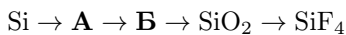
**3.** (8–10) Одним из способов очистки кристаллических веществ от примесей является перекристаллизация, которую осуществляют следующим образом. Вещество растворяют в горячей воде (или в другом растворителе), а затем полученный раствор охлаждают на льду или в холодильнике. Через некоторое время из раствора выпадают кристаллы чистого вещества.

1) Почему при охлаждении раствора выпадает осадок? Всегда ли это происходит?

2) Почему вещество в осадке чистое (куда делись примеси и почему)?

**4.** (9–10) Смесь порошков цинка и железа массой 4,10 г внесли в водный раствор, содержащий избыток сульфата меди(II). По окончании реакции было получено 4,48 г металлической меди. Определите состав исходной смеси (в граммах или в % по массе).

5. (9–10) Напишите уравнения реакций, позволяющие осуществить превращения по следующим схемам (каждая стрелка означает одну реакцию). Расшифруйте вещества **A**, **B**, **B** и **Г**. Укажите условия протекания реакций



6. (9–11) При разложении 250,00 г нитрата одновалентного металла было получено 158,75 г твёрдого продукта. Определите металл, напишите уравнение реакции.

7. (10–11) Вещество **A** полностью разлагается при нагревании. При разложении 0,05 моля вещества **A** была получена смесь газов, объём которой после конденсации (полного удаления из смеси) паров воды составил 3,36 л (н. у.). При пропускании этой газовой смеси через склянку, содержащую в избытке водный раствор КОН, объём газа уменьшился на 1/3, а масса раствора в склянке увеличилась на 2,2 г.

Оставшийся газ сожгли в избытке кислорода в присутствии катализатора. В результате поглощения продуктов сгорания избытком свежего водного раствора КОН была получена смесь двух солей общей массой 9,3 г.

Определите формулу вещества **A**, напишите уравнения упомянутых реакций.

8. (10–11) 4 мл газообразного углеводорода смешали в закрытом сосуде с 30 мл кислорода и сожгли. Объём оставшегося в сосуде газа (без учёта водяных паров) составил 24 мл. Когда весь этот газ пропустили через раствор гидроксида натрия, поглотилось 16 мл (химически поглощение прошло полностью; объём водяных паров и растворённых газов не учитывается). Все объёмы газов измерены в одинаковых условиях.

Определите состав углеводорода. Изобразите его возможные структурные формулы.

9. (11) Молекула органического вещества **A** имеет симметричное строение. Его молекулярная масса находится в интервале от 300 до 350. Вещество **A** не обесцвечивает водный раствор перманганата калия, а также не взаимодействует с бромом на свету. При каталитическом гидрировании 1 моль **A** присоединяет 12 моль водорода. При сгорании 1,28 г вещества **A** в кислороде образуется 2,24 л углекислого газа (н. у.) и 0,72 г воды. Определите состав и строение вещества **A**.

## Решения

**Задача 1.** Атомы, содержащие разное количество нейтронов и одинаковое количество протонов в ядре, называются изотопами.

Количество протонов определяет заряд ядра, оно равно порядковому номеру элемента в таблице Д. И. Менделеева. Для каждого элемента характерно своё определённое число протонов в ядре. Нейтроны — нейтральные частицы, их количество не влияет на заряд ядра атома и не меняет порядковый номер элемента. Но влияет на атомную массу.

Таким образом, изотопы — это виды одного и того же элемента, отличающиеся атомной массой. Для обозначения изотопов используют массовое число — суммарное число нейтронов и протонов в ядре, указываемое в виде верхнего левого индекса у символа элемента<sup>5</sup>.

Соответственно:

а) 6 протонов и 6 нейтронов в ядре — углерод, изотоп с массовым числом 12 ( $^{12}\text{C}$ )

б) 8 протонов и 8 нейтронов в ядре — кислород, изотоп с массовым числом 16 ( $^{16}\text{O}$ )

в) 6 протонов и 7 нейтронов в ядре — углерод, изотоп с массовым числом 13 ( $^{13}\text{C}$ )

г) 8 протонов и 9 нейтронов в ядре — кислород, изотоп с массовым числом 17 ( $^{17}\text{O}$ )

д) 79 протонов и 118 нейтронов в ядре — золото, изотоп с массовым числом 197 ( $^{197}\text{Au}$ )

**Задача 2.** Внесение 42 кг азота на 1 гектар соответствует внесению 42 г азота на 10 м<sup>2</sup>.

Найдём количество аммиачной селитры, которая содержит 42 г азота. Молярная масса  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  составляет 80 г/моль. Азота в молекуле два атома, значит на 1 моль селитры его приходится  $2 \cdot 14 = 28$  г. Составим пропорцию:

в 80 г селитры — 28 г азота

в  $x$  г селитры — 42 г азота

$$x = \frac{80 \cdot 42}{28} = 120.$$

Одна мерная ложка вмещает  $\frac{120 \text{ г}}{8} = 15$  г селитры.

---

<sup>5</sup> Атомная масса изотопа отличается от его массового числа. Атомные единицы массы выбраны таким образом, что если атомную массу округлить до ближайшего целого числа, то получится как раз массовое число.

### Задача 3.

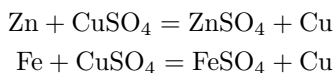
1) Растворимость кристаллических веществ, как правило, повышается с повышением температуры. Поэтому при охлаждении образуется пересыщенный раствор и «лишнее» вещество выпадает в осадок.

Однако в некоторых случаях растворимость не повышается с повышением температуры, а остаётся практически постоянной или даже снижается. В этом случае при охлаждении раствора ничего не выпадет.

Кроме того, чтобы при охлаждении образовался пересыщенный раствор, горячий раствор должен быть насыщенным (или близким к насыщенному). Наконец, пересыщенный раствор может сохраняться долгое время без кристаллизации, если в нём нет центра кристаллизации, в качестве которого может выступить, например, мельчайшая пылинка.

2) Примеси присутствуют в веществе в значительно меньшем количестве, чем само вещество, и по отношению к ним раствор не будет пересыщенным, поэтому они останутся в растворённом состоянии.

### Задача 4. Уравнения реакций.



Пусть в смеси  $x$  моль Zn и  $y$  моль Fe.

Составим систему уравнений.

$$\begin{cases} 65x + 56y = 4,10 \\ 64(x + y) = 4,48 \end{cases}$$

где 4,10 и 4,48 — массы исходной смеси и полученной меди соответственно (в граммах); 56, 65 и 64 — молярные массы железа, цинка и меди соответственно (округлены до целых для упрощения расчёта<sup>6</sup>).

Решая систему уравнений, получаем  $x = 0,02$  и  $y = 0,05$ .

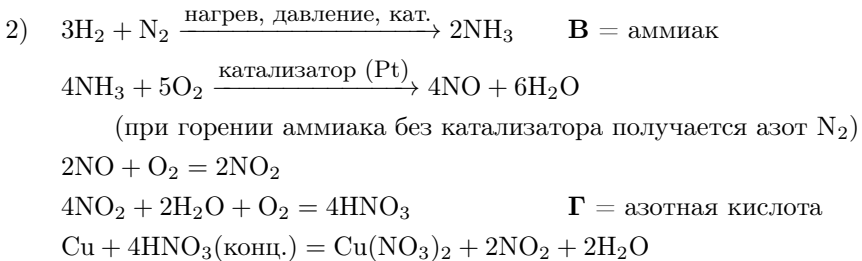
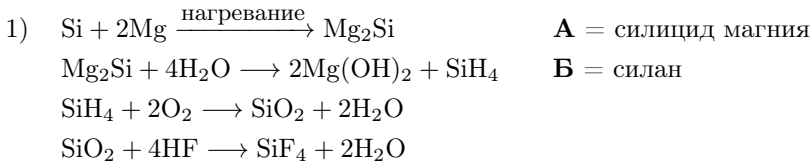
В результате получаем:

Zn:	1,3 г	0,02 моль	31,7%
Fe:	2,8 г	0,05 моль	68,3%

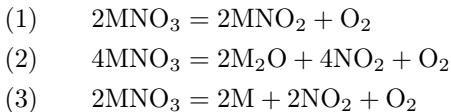
---

<sup>6</sup>Если для расчёта взять более точные значения относительных молярных масс металлов (55,847 для Fe, 65,39 для Zn, 63,546 для Cu), то полученный в результате расчёта состав смеси (27,2% Zn и 72,8% Fe) будет достаточно существенно отличаться от результатов расчёта по приближённым данным. В качестве правильных принимались любые ответы в пределах указанных погрешностей.

**Задача 5.** Приведён один из вариантов решения, возможны и другие варианты.



**Задача 6.** Возможно три основных варианта разложения нитратов, которые реализуются в зависимости от активности металла ( $\text{M}$  — обозначение металла)



Рассмотрим все три варианта. Будем использовать обозначение  $x$  для молярной массы металла.

Вариант (1)

$(x + 62)$  г нитрата дают  $(x + 46)$  г твёрдого продукта  
 250,00 г нитрата дают 158,75 г твёрдого продукта

Чтобы получить более простое уравнение, можно составить пропорцию по-другому:

$2(x + 62)$  г нитрата дают уменьшение массы на 32 г  
 250,00 г нитрата дают уменьшение массы на 91,25 г

Решая пропорцию

$$\frac{2(x + 62)}{250} = \frac{32}{91,25}$$

получаем  $x = -18,1644 < 0$ , что невозможно.

Вариант (2)

Разложение по второму уравнению можно не рассматривать, так как одновалентных металлов, которые разлагались бы таким образом, нет. Однако многие участники проводили расчёт именно по этому варианту.

$4(x + 62)$  г нитрата дают уменьшение массы на  $(32 + 46 \cdot 4)$  г = 216 г  
250,00 г нитрата дают уменьшение массы на 91,25

Отсюда  $x = 85,9$ . По атомной массе подходит рубидий, однако это неправильный ответ, так как нитрат рубидия  $\text{RbNO}_3$  разлагается по уравнению (1).

Вариант (3)

$2(x + 62)$  г нитрата дают уменьшение массы на  $(32 + 46 \cdot 2)$  г = 124 г  
250,00 г нитрата дают уменьшение массы на 91,25

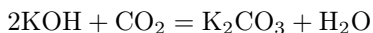
Отсюда  $x = 107,9$ . По атомной массе подходит металл — серебро. Это и есть правильный ответ.

### Задача 7.

1) В водном растворе щёлочи поглотилось 1,12 л газа, что составляет 0,05 моль (1 моль газа при нормальных условиях занимает объём 22,4 л). Так как масса склянки при этом возросла на 2,2 г, то молярная масса газа равна

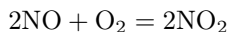
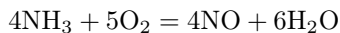
$$\frac{2,2 \text{ г}}{0,05 \text{ моль}} = 44 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

Это — углекислый газ.



2) Второй газ вероятнее всего аммиак. Проверим это предположение. 2,24 л аммиака — это 0,1 моль.

В результате проведённых реакций



из 0,1 моль аммиака получается по 0,05 моль каждой из солей, т. е. всего 9,3 г, что соответствует условию и подтверждает предположение<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup>Заметим, что аммиак действительно не растворяется в водных щелочных растворах, хотя и хорошо растворим в воде.

3) Исходное вещество вероятно карбонат аммония.

Разложение при нагревании:



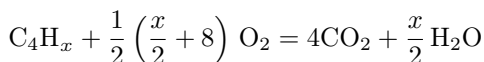
При разложении 0,05 моль получается 0,1 моль аммиака и 0,05 моль углекислого газа, что соответствует условию.

**Задача 8.** Газ, оставшийся после реакции, представляет собой диоксид углерода (поглощается раствором щёлочи) и избыток кислорода (проходит через раствор щёлочи).

Таким образом, углекислого газа образовалось 16 мл из 4 мл углеводорода. Это означает, что молекула углеводорода содержит четыре атома С.

Найдём формулу углеводорода.

Избыток кислорода составил  $24 - 16 = 8$  мл, значит на сжигание потребовалось  $30 - 8 = 22$  мл кислорода.



На 1 моль углеводорода требуется  $\frac{1}{2} \left( \frac{x}{2} + 8 \right)$  моль кислорода.

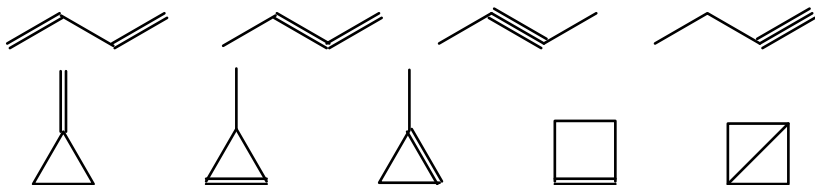
На 4 мл углеводорода потребовалось 22 мл кислорода.

Так как объёмы газов пропорциональны количеству вещества, то можно составить пропорцию

$$1 : 4 = \frac{1}{2} \left( \frac{x}{2} + 8 \right) : 22$$

Решая её, находим  $x = 6$ . Формула углеводорода  $\text{C}_4\text{H}_6$ .

Изомерные структурные формулы:



Все эти структуры содержат по 4 атома углерода и по 5 отрезков; каждый отрезок обозначает одинарную химическую связь углерод—углерод.

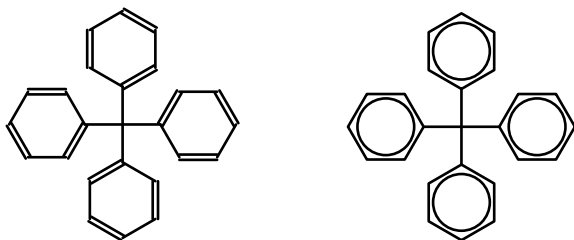
**Задача 9.** Так как вещество гидрируется (содержит двойные связи), но не вступает в характерные для непредельных соединений реакции, то вещество ароматическое.

Расчёт формулы по сгоранию.

При сгорании образуется 2,24 л  $\text{CO}_2$  и 0,72 г воды, что соответствует 0,1 моль С и 0,08 моль Н. Соотношение С и Н в соединении = 10 : 8.

По массе это соответствует 1,2 г С и 0,08 г Н (всего 1,28 г). Так как именно столько вещества было взято, можно сделать вывод, что это углеводород (других элементов, кроме С и Н, в его составе нет).

С учётом молекулярной массы, брутто-формула вещества  $\text{C}_{25}\text{H}_{20}$ . Другие варианты при нужном соотношении С и Н лежат за пределами указанного интервала. С учётом данных по гидрированию и симметричности, можно предложить такую структуру.



Это тетрафенилметан. Слева приведена структурная формула с формальными одинарными и двойными связями, справа — формула, показывающая ароматический характер химических связей.

*Пояснение для школьников, ещё не изучавших органическую химию.* В структурных формулах органических соединений для упрощения записи можно не обозначать атомы углерода (С) и водорода (Н) в случаях, когда их наличие однозначно определяется окружающими элементами формулы. Так, подразумевается, что атомы углерода расположены во всех местах разветвления, изгиба и на концах линий, обозначающих химические связи (если только в таком месте явно не обозначен другой атом). Кроме того, предполагается, что к каждому такому атому углерода присоединено столько атомов водорода, чтобы общее количество химических связей (в сумме обозначенных и необозначенных) этого атома углерода было равно 4. Такие обозначения были использованы в решении задач № 8 и № 9.

*Задания для конкурса по химии предложили и подготовили:*

С. В. Луцкина, З. П. Свитанько.



## Критерии оценивания и награждения

Решение каждой задачи оценивается целым неотрицательным числом баллов.

В случае полного решения задачи выставляется максимальное количество баллов, предусмотренных критериями за эту задачу. В случае частичного решения оценка вычисляется суммированием баллов по отдельным пунктам критериев.

### *Задача 1.*

По 1 баллу за пункты «а», «б», «в», «г», «д»;

3 балла — ответ на вопрос про изотопы («Как называются ...?») и пояснение, что «б», «г» и «а», «в» — изотопы).

*Всего 8 баллов.*

### *Задача 2.*

4 балла — расчёт соотношения массы аммиачной селитры ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) и массы азота, содержащейся в этом количестве аммиачной селитры;

3 балла — вспомогательные вычисления, перевод единиц измерения и верный ответ.

*Всего 7 баллов.*

### *Задача 3.*

7 баллов — первый вопрос;

3 балла — второй вопрос.

*Всего 10 баллов.*

### *Задача 4.*

1 балл — уравнения реакций;

5 баллов — расчёт;

2 балла — получение верного ответа.

*Всего 8 баллов.*

### *Задача 5.*

5 баллов — первая цепочка реакций;

5 баллов — вторая цепочка реакций.

*Всего 10 баллов.*

### *Задача 6.*

6 баллов — рассмотрение варианта (3);

6 баллов — рассмотрение остальных вариантов.

*Всего 12 баллов.*

*Задача 7.*

2 балла — определение  $\text{CO}_2$ ;

3 балла — определение  $\text{NH}_3$ ;

3 балла — определение вещества А  $((\text{NH}_4)_2\text{CO}_3)$ ;

1 балл — реакция разложения  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  при нагревании;

1 балл — реакция поглощения  $\text{CO}_2$  избытком щёлочи;

1 балл — реакция сжигания аммиака в избытке кислорода в присутствии катализатора;

1 балл — реакция поглощения  $\text{NO}_2$  избытком щёлочи.

*Всего 12 баллов.*

*Задача 8.*

7 баллов — брутто-формула;

9 баллов — структурные формулы.

*Всего 16 баллов.*

*Задача 9.*

1 балл — определение того, что вещество ароматическое;

3 балла — расчёт формулы по сгоранию;

4 балла — подтверждение того, что вещество является углеводородом;

3 балла — брутто-формула;

5 баллов — структурная формула.

*Всего 16 баллов.*

Оценки «е» (балл многоборья) и «v» (грамота за успешное выступление на конкурсе по химии) ставились в соответствии с таблицей (нужно было набрать сумму баллов не менее указанной в таблице, учитываются только результаты по задачам своего и более старших классов).

Класс	«е» (балл многоборья)	«v» (грамота)
5 и младше	1	4
6	3	5
7	4	7
8	6	8
9	7	12
10	10	16
11	14	20

В случае, если поставлена оценка «v», оценка «е» не ставится.

## Статистика

Сведения о количестве школьников по классам, получивших грамоту по химии («v»), получивших балл многоборья («e»), а также общем количестве участников конкурса по химии (сданных работ).

Класс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Всего
Всего	0	1	0	10	25	76	232	1529	2319	1916	1383	7491
«e»	0	0	0	1	2	11	16	126	248	187	93	684
«v»	0	0	0	0	3	10	19	287	195	231	250	995

Сведения о распределении баллов по заданиям.

Оценки «-» (участник не приступал к решению задачи) учтены только за задачи своего класса. Остальные оценки учтены только за задачи своего и старших классов.

Баллы	Номера заданий / количество участников								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-	368	1521	2096	2472	1492	2686	2533	2224	747
0	292	1064	2677	891	1452	1207	351	684	346
1	76	702	583	388	538	248	62	49	45
2	110	113	191	50	266	159	55	27	23
3	333	154	101	70	126	172	42	59	45
4	88	63	122	53	116	297	21	15	17
5	102	29	58	20	97	95	27	10	11
6	83	23	36	19	81	539	22	9	27
7	63	303	32	26	54	29	29	25	33
8	217		4	358	69	31	25	20	14
9			3		64	19	19	43	12
10			0		30	94	35	44	50
11						22	34	58	29
12						89	114	31	23
13								25	7
14								30	3
15								13	9
16								1	66
Всего	1364	2451	3807	1875	2893	3001	836	1143	760

Сведения о распределении суммы баллов по классам.

Знаками «e» и «v» в таблице показаны границы соответствующих критериев награждения.

Сумма баллов	Количество участников по классам с такой суммой											Всего	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
0	0	1	0	9	20	46	137	411	893	550	431	2498	
1	e 0	e 0	e 0	e 1	e 2	3	32	140	477	301	60	1016	
2	0	0	0	0	0	0	6	12	105	179	157	53	512
3	0	0	0	0	0	e 5	16	241	131	93	50	536	
4	v 0	v 0	v 0	v 0	v 0	6	e 10	130	83	105	95	429	
5	0	0	0	0	1	v 2	5	89	66	82	35	280	
6	0	0	0	0	0	2	1	e 69	47	73	137	329	
7	0	0	0	0	1	1	v 5	57	e 90	50	24	228	
8	0	0	0	0	0	2	7	v 114	53	50	29	255	
9	0	0	0	0	0	0	2	55	50	37	29	173	
10	0	0	0	0	0	1	2	25	29	e 37	28	122	
11	0	0	0	0	0	0	0	15	26	39	25	105	
12	0	0	0	0	0	0	0	9	v 19	26	26	80	
13	0	0	0	0	0	0	1	17	19	31	18	86	
14	0	0	0	0	0	0	1	8	11	34	e 23	77	
15	0	0	0	0	0	0	0	17	21	20	17	75	
16	0	0	0	0	0	0	1	12	17	v 17	19	66	
17	0	0	0	0	0	0	0	4	20	22	13	59	
18	0	0	0	0	0	1	0	5	9	19	13	47	
19	0	0	0	0	0	0	0	1	15	11	8	35	
20	0	0	0	0	1	0	0	1	6	15	v 18	41	
21	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7	13	27	
22	0	0	0	0	0	0	0	0	4	10	10	24	
23	0	0	0	0	0	0	0	1	11	2	14	28	
24	0	0	0	0	0	0	0	1	3	11	12	27	
25	0	0	0	0	0	0	0	0	5	9	6	20	
26	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13	7	22	
27	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9	10	22	
28	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	12	26	
29	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	4	11	
30	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	12	18	
31	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	5	12	
32	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	11	18	
33	0	0	0	0	0	0	0	1	2	5	6	14	
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8	10	
35	0	0	0	0	0	1	0	0	1	5	4	11	
36	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	5	12	
37	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	5	9	
38	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	9	13	
39	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	6	10	
40	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	13	16	
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	4	12	
42	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	8	10	
43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	9	
44	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4	7	
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	
> 45	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11	39	52	

# Конкурс по истории

## Вопросы и задания

Все задания адресованы школьникам всех классов: каждый может выбрать те, которые ему по вкусу и по силам; достаточно выполнить хорошо (не обязательно полностью) **2 задания** из первых восьми или верно указать хотя бы **10 ошибок** в заданиях 9 или 10.

Задания, отмеченные звёздочкой (\*), жюри считает сравнительно более сложными; оцениваться они также будут выше.

1. Сбавь спеси, Джон Норфолк, сдержи свой язык!  
Знай: куплен и продан хозяин твой Дик!  
  
А сколько ты стоишь — спроси свою знать,  
Которой случилось тебя продавать!

Эти стихи два известных поэта адресовали двум невезучим королям. Кто и когда их продавал? Кому, и с каким результатом?

2. В подмосковной усадьбе Горенки в эпоху правления Н. С. Хрущёва церковь отдали под читальный зал. Образы евангелистов заменили портретами известных деятелей русской культуры и науки. Угадайте имена этих людей и назовите их достижения. Кто из них был членом Академии Наук? Кто — не был, и почему так получилось?

- 3\*. В 1396 и 1399 годах произошли две великие битвы между Азией и Европой. Кто с кем тогда воевал? Каковы были последствия этих сражений? В каком из них участвовали русские люди? Или не участвовали — но «болели» за определённую сторону? За какую?

4. В Китае несколько правителей носили титул Гао-цзу. Когда правили эти люди — и почему они выбрали этот титул? Чем они прославились? Назовите их личные имена и фамилии.

5. Постройте короткую цепь из общих знакомых между Рамзесом 2 и тем фараоном, чьи сфинксы стоят над Невоею. Какие связи были между соседями в этой цепи?

- 6\*. «Nous sommes les autres Portugais» Кто из деятелей 15 века любил повторять эту фразу? Какую цель в политике она означала? Что вышло из этого плана?

7. Сравните заговор генерала Малé против Наполеона с заговором полковника Штауфенберга против Гитлера. Какой из них был лучше подго-

товлен и имел большие шансы на успех? Как могли повернуться судьбы Франции или Германии в случае успеха этих заговоров?

**8\*.** Какую роль в развитии российской науки сыграл дом с адресом «Арбат, 25»? Кто там жил и в какие годы там происходили важнейшие события? Назовите имена участников этих событий. Какие открытия они сделали?

**9.** Найдите исторические ошибки в тексте. Нужно составить список указанных в тексте событий (фактов), которые на самом деле происходили или не тогда, или не там, или не так, как описано в тексте, и объяснить, как, где и с кем они происходили (или почему их вообще не могло быть).

## Траянов Предел

Через 200 лет после триумфального марша Секста Помпея по Ближнему Востоку армия римлян наконец вошла в парфянский Вавилон. Долго шли сюда легионеры — с тех пор, как неудачник Публий Красс завёл своих гоплитов в пустыню и сгинул без следа у руин Ниневии. Семь знамён легионов Красса стали добычей князя Сурена Сасанида — и даже Юлий Цезарь не сумел отбить их у парфян. Сенаторы тогда испугались, что победив царя Парфии, Цезарь объявит себя царём Рима. Вот дураки! Невдомёк им было, что во всякое время Фатум приносит свои плоды.

При первом Цезаре время царей ещё не вернулось в Рим. А теперь сенаторы охотно увенчали Траяна царской короной за то, что он одолел царя германцев — Децебала. Марк Траян впервые утвердил римских орлов к северу от Дуная — в стране, которая отныне зовётся Романией. Он же построил каменный мост через Дунай: о таком успехе лишь мечтал царь Дарий пять веков назад. А теперь римский царь — отныне Царь Царей — с победою вошёл в столицу Ирана. Со времен Александра не свершалось таких чудес!

Придворный летописец Плутарх точно знает теперь, с кем ему следует сравнить Александра Великого в «Сходных Жизнях» эллинов и римлян. Только с Ульпием Траяном: ведь он первый прошёл от Испании до Персии, что и Цезарю не удалось! Но следует ли теперь римлянам идти дальше — в Индию? Александр туда пошёл — но вернулся побеждённый и больной. Лучше бы он остался в Иране — наладив морской путь из устья Евфрата в устье Нила. У великих людей и ошибки великие; не надо их повторять!

Уразумев это, царь Траян послал толковых армян к царю Вологазу, отступившему на север. На какие условия мира готов согласиться

хитрый огнепоклонник? Или он поклоняется Солнцу — в образе бога Митры, заодно с армянами? Это не важно: те и другие умеют держать клятву, даже данную иноверцу. Первое условие Траяна просто: вернуть Риму пленные знамёна войск Красса! Дальше: Вологаз признаёт своего родича Тиграна вассалом Рима, и не будет больше вмешиваться в армянские дела. И ещё: если Вологаз хочет вернуться в Вавилон, то пусть сам принесёт Траяну вассальную клятву.

Если же парфянин боится оскорбить этим своих богов, то пусть он остаётся в родной Экбатане! Тогда Вавилон станет вольным торговым городом — вроде Александрии или Иерусалима. И чем больше чужеземных купцов пропустит Вологаз через свою столицу в Мавераннахр — тем больше денег осядет в царской казне Парфии. Да и в римской казне: этот договор будет полезен обоим сторонам.

Как и далёкой стране Хань, откуда верблюды давно несут к Римскому морю великолепные ткани из шёлка. Разведчики Траяна уже беседовали с тайными гонцами страны Хань. Их прислал в Двуречье наместник Западного края — Си Юй Гун Бань Чао. Где тут титул, а где имя — не понять; да и важно ли это? Царю Траяну ясно главное: его дальний партнёр занимает в своей стране пост, схожий с прежней должностью Траяна. Он был наместником Германии при императоре Веспасиане. После убийства этого владыки на трон в Риме возшёл старец Клавдий. И сразу усыновил далёкого Траяна — чтобы сенаторам стало неповадно убивать цезарей. Не ждёт ли сходная судьба удалого пограничника Шёлковой страны?

Так или иначе, римский посол скоро доберётся до легендарной Жёлтой реки — и разведает тамошний народ и государство. Потом очередной летописец — хотя бы молодой Тацит составит не двойной, а тройной список великих людей из всех главных Ойкумен Земли. В нём найдется место для Траяна и Вологаза, для Сципиона и Ганнибала. Если нынешние цари сумеют не разорить, но возвеличить свои страны путём умеренных войн — не возбуждив при этом зависть богов, как нечаянно сделал Александр. . .

Так рассуждал великий воитель Ульпий Траян на восточном краю Римской Империи — через полтора столетия после её основания и за век до того, как невезучий вояка Виталиан сгинул в плену у парфян. Его преемник Галлиен уравнивал в правах иноверцев-христиан со старомодными римлянами. Вскоре оплошавших парфян перебили мстительные персы, а Страна Шёлка раскололась на три царства — и желанный диалог двух империй поперёк Евразии не состоялся.

10. Найдите исторические ошибки в тексте. Нужно составить список указанных в тексте событий (фактов), которые на самом деле происходили или не тогда, или не там, или не так, как описано в тексте, и объяснить, как, где и с кем они происходили (или почему их вообще не могло быть).

## Дети князя Невского

В страстной четверг лета 6800 в Москву ко князю Даниилу примчал гонец из Владимира с давно жданной вестью: умер нелюбимый брат Андрей! Попущеньем Божьим этот пакостник не в очередь занял великокняжий престол, по смерти старшего из Александровичей — Фёдора Стратилата, победившего немцев у Раковора.

Тогда княжич Андрей первый примчался в Орду — и успел убедить молодого хана Узбека в своей пригодности раньше, чем подросли другие князья. Так повторилась злая крамола лета 6760-го — когда хитрый дядя Андрей попал на отчий трон вперёд старшего брата — Александра Стратилата. Через три года хан Батый горько пожалел о своей ошибке: возмущённые владимирцы восстали против Андрея Вячеславича, и хану пришлось подавлять их бунт силою своего брата Неврюя.

Зачем же молодой Узбек Батыевич повторил отчий промах, возвысив второго Андрея мимо старших братьев? Этого на Руси никто не понял; только старый митрополит Максим Грек предрёк князю-торопыге, что тот умрёт бездетным, подобно незаконному дяде и тёзке своему. Так и случилось теперь — и вот, пора Даниилу Московскому спешить в Сарай-Бату, чтобы хан Менгу утвердил его на Владимирском троне. Но утвердит ли?

Главным соперником москвичей издавна был Михаил Тверской — племянник святого Невского и сын Ярослава Новгородского. Главный довод в его пользу прост: Тверь богаче Москвы, ибо она стоит на полноводной Волге, текущей прямо в Орду! Так прежде Киев был столицей Руси — благо, он стоял на пути в Хазарию. Ныне же — после разорения Киева и Владимира — богатейшим городом Руси стал Новгород Северский, что служит вратами в Ганзейское море, к немцам и свеям. Оттуда родом и мать Михаила — новгородская княжна! Как бы напомнить об этом хану Менгу — чтобы тот остерегся поддержать ставленника богатых неслухов-новгородцев? И чем можно прельстить алчного хана — ежели запас серебра в московской казне куда меньше, чем в тверской либо новгородской?

Этот сложный и скользкий вопрос князь Даниил обсудил со своими сыновьями: дерзким Юрием и тихим Иваном. Старший, как обычно,



схватился за меч: надо перехватить обоз Михаила на пути в Орду! При этом князя-врага недолго и убить, чтобы иным неповадно было!

Отец резко отверг нелепый замысел своего первенца. Незачем москвичам портить свою честь так, как испортили её оба князя Андрея! Нужно придумать нечто более хитрое и менее кровавое. . .

Тут высказался младший княжич Иван. Незачем кого-то убивать или грабить! Ведь нужно только убедить хана в ненадёжности князя Михаила. Для этого хватит одного письма из Новгорода к Михаилу. Где посадник и епископ обещают тверскому князю денежную помощь в борьбе за владимирский трон. Хан и так уверен, что непокорные новгородцы вредят Орде, чем могут. Новое письмо убедит Менгу, что и князь Михаил замыслил измену. А если такого письма нет — так нужно его изготовить! И вовремя положить на стол перед ханом! Эта операция обойдётся москвичам гораздо дешевле, чем взятка приближённым хана Менгу — и князь Михаил едва ли сумеет оправдаться от такого обвинения. . .

С этой коварной придумки началась тихая и успешная карьера Ивана Даниловича Калиты. Её финалом стала казнь Михаила Тверского в Орде по приказу хана Тохты. Так завершился политический отбор среди детей и внуков Александра Невского. Следы той старины видны и сейчас в названиях улиц и площадей Москвы и Твери, Новгорода и Петербурга.

## Ответы, решения и комментарии

### Задание 1.

Сбавь спеси, Джон Норфолк, сдержи свой язык!

Знай: куплен и продан хозяин твой Дик!

А сколько ты стоишь — спроси свою знать,

Которой случалось тебя продавать!

Эти стихи два известных поэта адресовали двум невезучим королям. Кто и когда их продавал? Кому, и с каким результатом?

Первый стих принадлежит Уильяму Шекспиру и взят из его трагедии «Ричард 3». Этого короля из рода Йорков предали в битве при Босворте все бывшие сторонники рода Ланкастеров — в пользу принца Генриха Тюдора, косвенного родича истреблённых Ланкастеров. Эта измена была оплачена в 1485 году деньгами Франции — по воле недавно умершего короля Луи 11, из рук его дочери-регента Анны

де Божё. В итоге в Англии сменилась королевская династия: воцарились Тюдоры, под их властью писал Шекспир.

Второй стих — взят из шотландской баллады и творчески переведён Самуилом Маршаком. В нём герой-пастух обращается к королю Иоанну Безземельному, который утомил английскую знать самовластьем — и был ею предан в пользу французского принца Луи 8 в 1215 году. Но скорая смерть Иоанна побудила англичан откупиться от французского принца и возвести на престол малолетнего сына Иоанна — Генриха 3 (1216–1272). В этом случае англичане сохранили королевскую династию и получили Хартию Вольностей.

**Задание 2.** В подмосковной усадьбе Горенки в эпоху правления Н. С. Хрущёва церковь отдали под читальный зал. Образы евангелистов заменили портретами известных деятелей русской культуры и науки. Угадайте имена этих людей и назовите их достижения. Кто из них был членом Академии Наук? Кто — не был, и почему так получилось?

Иконы четырёх евангелистов в Горенках были заменены в 1962 году портретами Ломоносова, Менделеева, Павлова и Курчатова. Первые трое — классические герои досоветской российской науки, наделённые сильной симпатией к демократии. Из-за неё Менделеев не был избран в Российскую Академию Наук: он демонстративно не уважал многочисленных князей из дома Романовых.

Курчатов — классический герой советской военной науки. Его дублём мог бы стать космический лидер Королёв — но в эпоху Хрущёва его персона была абсолютно секретна (в отличие от умершего в 1960 году Курчатова). Вставить в этот ряд героев Циолковского советские чиновники не решились, так как он жил давно, не имел учёных степеней — зато имел странные философские взгляды и несомненную склонность к мистике.

**Задание 3.** В 1396 и 1399 годах произошли две великие битвы между Азией и Европой. Кто с кем тогда воевал? Каковы были последствия этих сражений? В каком из них участвовали русские люди? Или не участвовали — но «болели» за определённую сторону? За какую?

В 1396 году произошла битва при Никополе (на Балканах) между войсками турецкого султана Баязета Молниеносного и рыцарями-крестоносцами из Бургундии и Венгрии. Они пытались спасти Константинополь от натиска турок — но были наголову разбиты. Вместо них столицу Византии на полвека спас Тимур Хромой: он разгромил и взял в плен Баязета в 1402 году.

В 1399 году на реке Ворскла (левый приток Днепра) произошла битва между армиями Литвы и Золотой Орды, причём ордынцы разбили литовцев. Литовцами командовал князь Александр Витовт; ордынцами — эмир Едигей и хан Шадибек. В войске Витовта сражались многие русские витязи — включая героев Куликовской битвы, князей Дмитрия Михайловича Боброка, Андрея Ольгердича Полоцкого и Дмитрия Ольгердича Брянского. Однако симпатии многих москвичей в это время были на стороне Орды: москвичи привыкли быть её вассалами, но опасались попасть под власть Литвы — теперь уже католической. Кроме этого, союзником Витовта на Ворскле был хан Тохтамыш — разоритель Москвы в 1382 году, побеждённый и изгнанный Тимуром в 1395 году.

**Задание 4.** В Китае несколько правителей носили титул Гао-цзу. Когда правили эти люди — и почему они выбрали этот титул? Чем они прославились? Назовите их личные имена и фамилии.

Это — храмовое имя. В Древнем Китае правитель получал храмовое имя после смерти. Оно выбиралось по обстоятельствам, сопровождавшим правление. Имя Гао-цзу обычно получали основатели династии, оно переводится как «Высокий (великий) предок (прадед)».

Первым носителем титула Гао-цзу стал крестьянский староста Лю Бан — основатель династии Хань, правившей Китаем почти 4 столетия, начиная с 206 года до н. э. Вторым этот титул принял в 610 году н. э. основатель династии Тан — Ли Юань, из офицеров пограничной армии. Его династия правила Китаем до 907 года. Третьим носителем титула Гао-цзу стал (посмертно — по решению своего внука Хубилая) монгольский владыка Тэмучжин Чингис-хан. Хан Хубилай, завершив покорение Южного Китая около 1280 года, сам принял китайский императорский титул и пожаловал его своим предкам — отцу и деду. Их династия Юань правила в Китае до 1368 года.

**Задание 5.** Постройте короткую цепь из общих знакомых между Рамзесом 2 и тем фараоном, чьи сфинксы стоят над Невою. Какие связи были между соседями в этой цепи?

Сфинксы, ныне стоящие над Невою, были изваяны около 1380 года до н. э. — при фараоне Аменхотепе 3. Его сыном был Аменхотеп 4, принявший имя Эхнатон в ходе своей религиозной реформы. Военным министром Эхнатона и его наследников на троне был воевода Хоремхеб. После смерти Тутанхамона Хоремхеб сам стал фараоном — но свою династию он основать не смог, за отсутствием сыновей. Наследником

власти Хоремхеба стал его министр (чати) по имени Рамзес: он объявил себя фараоном Рамзесом 1, уже имея сына по имени Сети и внука по имени Рамзес. Этот внук позднее прославился как Рамзес 2 — победитель хеттов при Кадеше, правивший Египтом 67 лет.

**Задание 6.** «Nous sommes les autres Portugais» Кто из деятелей 15 века любил повторять эту фразу? Какую цель в политике она означала? Что вышло из этого плана?

Автором этой крылатой фразы (перевод<sup>8</sup>: «Мы — другие португальцы.») был герцог Бургундии из династии Валуа — Карл Смелый, кузен и соперник короля Франции Луи 11 «Паука». Герцог Карл Смелый мечтал превратить своё владение в независимое от Франции королевство — как это удалось португальскому принцу после победы над королём Кастилии в 1384 году.

Однако в Бургундии так не получилось: король Луи 11 натравил на Карла Смелого швейцарцев, и они убили герцога в битве при Нанси (1477).

**Задание 7.** Сравните заговор генерала Малé против Наполеона с заговором полковника Штауфенберга против Гитлера. Какой из них был лучше подготовлен и имел большие шансы на успех? Как могли повернуться судьбы Франции или Германии в случае успеха этих заговоров?

Заговор Клода Малé против Наполеона был абсолютной авантюрой одиночки — в надежде на гибель Наполеона в России, когда в течение месяца в Париже не было никаких вестей из Москвы. С начала и до конца заговора отставной генерал Малé только сам был в курсе всех событий и планов; он надеялся на своё счастье и на республиканскую традицию в умах парижан. То и другое его подвело на исходе первых суток мятежа — когда генерал-губернатор Юлен не поддавался пропаганде Малé и сумел его арестовать.

Полковник Штауфенберг в 1944 году был одним из многих немецких офицеров, готовых убить Гитлера ради спасения Германии. Однорукий храбрец-фронтовик Штауфенберг сознательно принял роль смертника-убийцы — но не довёл её до конца, желая лично сообщить в Берлин о смерти Гитлера при взрыве бомбы. В Берлине такого сигнала ждала большая и решительная команда заговорщиков; но канал их

---

<sup>8</sup>Возможен также перевод «Мы другие — португальцы!» Называть бургундцев португальцами у Карла были основания — его мать Изабелла Португальская была дочерью Иоанна 1 д'Авиза, короля Португалии.

связи со ставкой Гитлера работал плохо, и одного Штауффенберга не хватило на решение сразу двух задач. Не сумев прервать телефонное сообщение между ставкой Гитлера и кабинетом Геббельса, заговорщики в Берлине проиграли свою игру; сотни из них погибли от рук гестапо.

Для сравнения: после неудачи заговора Мале в Париже были расстреляны только три офицера. Наполеон в 1812 году гораздо крепче верил в своё счастье, чем Гитлер в 1944 году.

**Задание 8.** Какую роль в развитии российской науки сыграл дом с адресом «Арбат, 25»? Кто там жил и в какие годы там происходили важнейшие события? Назовите имена участников этих событий. Какие открытия они сделали?

В доме по адресу «Арбат, 25» в Москве с 1908 по 1929 год жил профессор математики Николай Лузин — основатель и лидер Московской Математической Школы. В годы военной и революционной разрухи (1917–1921) семинар Егорова и Лузина работал здесь, на квартире Лузина — поскольку здание Московского университета не отапливалось.

Сюда приходили для еженедельных занятий и чаепитий ученики Лузина, будущие академики и профессора: топологи Павел Александров и Павел Урысон, числовики Лев Шнирельман и Александр Гельфонд, функционалисты Дмитрий Меньшов и Андрей Колмогоров, алгебраист и логик Пётр Новиков, гидромеханик Михаил Лаврентьев, геометр и историк Лазарь Люстерник и многие другие — включая математических дам: Людмилу Келдыш и Нину Бари.

В этом же здании в конце 19 – начале 20 века располагалось Общество русских врачей. Здесь проводились заседания общества, на которых заслушивались научные доклады. Здесь же были и квартиры, где жили врачи, лечебница, где они вели приём, и аптека.

Здесь начинали свой путь в медицину Алексей Абрикосов (будущий академик, учёный-патологоанатом) и Пётр Герцен (внук А. И. Герцена, ставший известным хирургом и онкологом, директором Центрального объединённого онкологического института — ныне МНИОИ им. П. А. Герцена).

Членами общества были несколько десятков врачей, оно было одним из ведущих центров медицинской науки и практики своего времени.

**Задание 9.** Найдите исторические ошибки в тексте. (Для удобства текст приводится ещё раз. Места в тексте, к которым относятся указания об ошибках и комментарии, отмечены номерами, соответствующими номерам в последующем списке ошибок и комментариев.)

## Траянов Предел (текст с ошибками)

Через 200 лет<sup>2</sup> после триумфального марша Секста Помпея<sup>1</sup> по Ближнему Востоку армия римлян наконец вошла в парфянский Вавилон<sup>3</sup>. Долго шли сюда легионеры — с тех пор, как неудачник Публий Красс<sup>4</sup> завёл своих гошлитов<sup>5</sup> в пустыню и сгинул без следа<sup>6</sup> у руин Ниневи. Семь знамён легионов Красса стали добычей князя Сурена Сасанида<sup>7</sup> — и даже Юлий Цезарь не сумел отбить их у парфян. Сенаторы тогда испугались, что победив царя Парфии, Цезарь объявит себя царём Рима<sup>9</sup>. Вот дураки! Невдомёк им было, что во всякое время Фатум приносит свои плоды.

При первом Цезаре время царей ещё не вернулось в Рим. А теперь сенаторы охотно увенчали Траяна царской короной<sup>9</sup> за то, что он одолел царя германцев — Децебала<sup>10</sup>. Марк Траян впервые утвердил римских орлов к северу от Дуная — в стране, которая отныне зовётся Романией<sup>11</sup>. Он же построил каменный мост через Дунай: о таком успехе лишь мечтал царь Дарий пять веков назад<sup>12</sup>. А теперь римский царь<sup>9</sup> — отныне Царь Царей<sup>13</sup> — с победою вошел в столицу Ирана. Со времен Александра не свершалось таких чудес!

Придворный летописец Плутарх<sup>14</sup> точно знает теперь, с кем ему следует сравнить Александра Великого в «Сходных Жизнях» эллинов и римлян. Только с Ульпием Траяном: ведь он первый прошёл от Испании до Персии<sup>15</sup>, что и Цезарю не удалось! Но следует ли теперь римлянам идти дальше — в Индию? Александр туда пошёл — но вернулся побеждённый и больной. Лучше бы он остался в Иране — наладив морской путь из устья Евфрата в устье Нила. У великих людей и ошибки великие; не надо их повторять!

Уразумев это, царь Траян<sup>9</sup> послал толковых армян к царю Вологазу<sup>16</sup>, отступившему на север. На какие условия мира готов согласиться хитрый огнепоклонник<sup>17</sup>? Или он поклоняется Солнцу — в образе бога Митры, заодно с армянами? Это не важно: те и другие умеют держать клятву, даже данную иноверцу. Первое условие Траяна просто: вернуть Риму пленные знамёна<sup>8</sup> войск Красса! Дальше: Вологаз признаёт своего родича Тиграна вассалом Рима, и не будет больше вмешиваться в армянские дела. И ещё: если Вологаз хочет вернуться в Вавилон, то пусть сам принесёт Траяну вассальную клятву.

Если же парфянин боится оскорбить этим своих богов, то пусть он остаётся в родной Экбатане<sup>18</sup>! Тогда Вавилон станет вольным торговым городом<sup>19</sup> — вроде Александрии или Иерусалима. И чем больше чужеземных кушцов пропустит Вологаз через свою столицу в Маверан-

нахр<sup>20</sup> — тем больше денег осядет в царской казне Парфии. Да и в римской казне: этот договор будет полезен обеим сторонам<sup>21</sup>.

Как и далёкой стране Хань<sup>22</sup>, откуда верблюды давно несут к Римскому морю великолепные ткани из шёлка. Разведчики Траяна уже беседовали с тайными гонцами страны Хань<sup>23</sup>. Их прислал в Двуречье наместник Западного края — Си Юй Гун Бань Чао<sup>24</sup>. Где тут титул, а где имя — не понять; да и важно ли это? Царю Траяну ясно главное: его дальний партнёр занимает в своей стране пост, схожий с прежней должностью Траяна<sup>24</sup>. Он был наместником Германии при императоре Веспасиане<sup>25</sup>. После убийства этого владыки<sup>26</sup> на трон в Риме взойшёл старец Клавдий<sup>26</sup>. И сразу усыновил далёкого Траяна — чтобы сенаторам стало неповадно убивать цезарей. Не ждёт ли сходная судьба удалого пограничника Шёлковой страны?

Так или иначе, римский посол скоро доберётся до легендарной Жёлтой реки<sup>23</sup> — и разведает тамошний народ и государство. Потом очередной летописец — хотя бы молодой Тацит<sup>27</sup> составит не двойной, а тройной список великих людей из всех главных Ойкумен Земли. В нём найдется место для Траяна и Вологаза, для Сципиона и Ганнибала<sup>27</sup>. Если нынешние цари сумеют не разорить, но возвеличить свои страны путем умеренных войн — не возбудив при этом зависть богов, как нечаянно сделал Александр. . .

Так рассуждал великий воитель Ульпий Траян<sup>15</sup> на восточном краю Римской Империи — через полтора столетия после её основания и за век до того, как невезучий вояка Виталиан<sup>28</sup> сгинул в плену у парфян<sup>29</sup>. Его преемник Галлиен уравнивал в правах иноверцев-христиан<sup>30</sup> со старомодными римлянами. Вскоре оплошавших парфян перебили мстительные персы, а Страна Шёлка раскололась на три царства<sup>31</sup> — и желанный диалог двух империй поперёк Евразии не состоялся.

## Комментарии к тексту с ошибками «Траянов Предел»

1. Имя великого завоевателя Востока было Гней Помпей; Секст — имя его младшего сына.

2. Помпей покорил Сирию, Армению и Палестину в 63 году до н. э. — за 180 лет до вторжения императора Траяна в Парфию.

3. В эпоху Траяна (в начале 2 века н. э.) Вавилон на Евфрате уже не был столицей Двуречья. Он уступил эту роль Ктесифону на Тигре.

4. Полное имя воеводы Красса (победителя Спартака, побеждённого парфянами) было Марк Лициний. Публий — имя его сына, погибшего вместе с отцом в 53 году до н. э.

5. Гоплиты — греческое название пеших латников. Римляне называли таких воинов «милитес», «гладиаторес», или просто легионерами.

6. Гибель Красса и плен его армии оставили долгий след на Ближнем Востоке. Парфяне поселили этих пленников на своей северной границе со Степью: отсюда римлянам было некуда бежать, и они стали полезны парфянской державе.

7. Победитель Красса — парфянский князь Сурен принадлежал царскому роду Аршакидов. Сасаниды — персидский род, возглавивший восстание персов и разгром державы Аршакидов в 224 году н. э., через сто лет после Траяна.

9. Ни один из римских императоров не носил древний титул Рекс — «Царь». Римляне суеверно боялись этого титула, предпочитая титул Принцепс — «Правитель» или «Начальник». Только варвар Одоакр, сместив последнего императора в Италии, назвал себя «царём» в 476 году н. э.

10. Децебал — имя царя даков, побеждённого Траяном в 104 году н. э. Эти балканские варвары не были германцами; вероятно, они говорили на одном из фракийских языков, родственном этрусскому и современному албанскому.

11. Имя Романия (или Румыния) сложилось лишь в эпоху Переселения Народов — когда потомки легионеров Траяна сохранили свой латинский язык среди новых варваров. В имперскую эпоху эта страна сохраняла имя «Дакия».

12. Персидский царь Дарий I вторгся на Балканы в 515 году до н. э. — за 6 веков до похода Траяна в Двуречье.

13. Титул «Царь царей» носили только Вавилонские, ассирийские и персидские владыки — и те, кто им подражал, как Александр Македонский, некоторые цари Парфии и Армении.

14. Грекоязычный римский историк Плутарх писал свои книги в эпоху Траяна. Но он не был придворным летописцем: таким мог быть только коренной римлянин.

15. Марк Ульпий Траян только родился в Испании — как сын римского ветерана. Его военная карьера протекала в Германии — на северной границе империи. Отсюда он отбыл в Рим, чтобы принять верховную власть в 98 году н. э.

16. Вологаз Аршакид был царём или регентом Парфии в начале 2 века н. э. — при Траяне и после него. Он сумел сохранить свою державу среди римских успехов, вызывая восстания сирийцев либо иудеев в римском тылу.



17. Вологáз и другие парфяне (в отличие от персов) не поклонялись Огню — но они поклонялись Солнцу и Правде в их человеческом облике (под именем Митра).

18. Эқбатана — бывшая столица Мидии, современного Азербайджана. Первой столицей Парфии была Ниса — город близ современного Ашгабата в Туркменистане.

19. Вавилон был слишком важным экономическим центром Двуречья, чтобы какой-либо царь дал ему волю. Все восточные цари делали Вавилон либо своей столицей, либо одной из многих столиц (как персы или парфяне).

20. Маверáннахр — персидское название Северного Двуречья (между Сыр-Дарьёй и Аму-Дарьёй), а не Южного Двуречья (между Евфратом и Тигром).

21. Торговля шёлком между Китаем и Средиземноморьем не могла быть выгодна сразу двум соседним великим державам: Ирану и Риму, или Ирану и Византии. Они все время соперничали и часто воевали, чтобы удержать в своей казне большую часть транзитных пошлин. Каждый царь хотел использовать дешёвый шёлк для подкупа соседних варваров.

22. В эпоху Траяна римляне очень мало знали о своём дальневосточном торговом партнёре — империи Хань. Парфяне или персы не пропускали послов или купцов одной из этих держав в другую державу, чтобы не допустить союза между ними.

23. Римские разведчики (сирийцы родом) могли встретиться с китайскими разведчиками только в Фергане или в одном из оазисов пустыни Такла-Макан. Но в эпоху Траяна (98–118 годы) империя Хань уже не вела активной дипломатии в Западном Крае (Си Юй).

24. Полководец и дипломат Бань Чао был весьма похож на молодого Траяна. Но он никогда не имел в Западном Крае большой имперской армии (какую Траян имел в Германии); он не носил княжеского титула «гун» — и, главное, его карьера на Западе кончилась раньше, чем Траян начал свою политику на Востоке.

25. Траян был военным наместником Германии при императоре Флавии Домициане (сыне Веспасиана).

26. К власти над Римом Траяна призвал (заочно усыновив его) старик Нерва, избранный сенаторами после убийства Домициана в 96 году. Старик Клавдий не успел сделать такой же хитрый ход — и потому не умер в покое, а был отравлен заговорщиками в 54 году.

27. При Траяне Корнелий Тацит был уже не молодым человеком, а опытным чиновником высокого ранга — из первой десятки прибли-

женных к императору. Но он предпочёл анализировать имперскую политику в своей «Истории» — а не быть министром до конца своих дней. Однако сравнивать римских полководцев и политиков наравне с врагами Рима (вроде Ганнибала, Митридата или Вологаза) — этого не мог себе позволить ни один римский историк.

28. В Риме не было императора по имени Виталиан. Был император Валериан: через полтора века после Траяна он попал в плен к персам (а не к парфянам) и сгинул без вести.

29. К моменту плена Валериана (260 год) персы под предводительством князя Ардашера Сасанида уже сокрушили державу парфян и истребили её царский род в 224 году.

30. Сын Валериана — Галлиен симпатизировал христианам и прекратил их преследование в Империи. Но дать им свободу религиозной пропаганды — на это решился только Константин в 312 году, в разгар гражданской войны.

31. Раскол империи Хань на три независимых царства — Вэй, У и Шу — произошёл около 220 года — почти одновременно с образованием державы персов Сасанидов на месте царства парфян Аршакидов.

**Задание 10.** Найдите исторические ошибки в тексте. (Для удобства текст приводится ещё раз. Места в тексте, к которым относятся указания об ошибках и комментарии, отмечены номерами, соответствующими номерам в последующем списке ошибок и комментариев.)

## Дети князя Невского (текст с ошибками)

В страстной четверг лета 6800 в Москву ко князю Даниилу<sup>2</sup> примчал гонец из Владимира с давно жданной вестью: умер нелюбимый брат Андрей<sup>1</sup>! Попущеньем Божьим этот пакостник не в очередь занял великокняжий престол<sup>3</sup>, по смерти старшего из Александровичей — Фёдора Стратилата<sup>4</sup>, победившего немцев у Раковора<sup>5</sup>.

Тогда княжич Андрей первый примчался в Орду — и успел убедить молодого хана Узбека<sup>7</sup> в своей пригодности раньше, чем подросли другие князья<sup>6</sup>. Так повторилась злая крамола лета 6760-го — когда хитрый дядя Андрей попал на отчий трон<sup>8</sup> вперёд старшего брата — Александра Стратилата<sup>9</sup>. Через три года<sup>10</sup> хан Батый горько пожалел о своей ошибке: возмущённые владимирцы восстали против Андрея Вячеславича<sup>12</sup>, и хану пришлось подавлять их бунт силою своего брата Неврюя<sup>11</sup>.

Зачем же молодой Узбек Батыевич<sup>14</sup> повторил отчий промах, возвысив второго Андрея<sup>3</sup> мимо старших братьев? Этого на Руси никто не понял; только старый митрополит Максим Грек предрёк князю-тормыге, что тот умрёт бездетным<sup>15</sup>, подобно незаконному дяде и тёзке своему<sup>13</sup>. Так и случилось теперь — и вот, пора Даниилу Московскому спешить в Сарай-Бату<sup>16</sup>, чтобы хан Менгу<sup>17</sup> утвердил его на Владимирском троне<sup>22</sup>. Но утвердит ли?

Главным соперником москвичей издавна был Михаил Тверской<sup>22</sup> — племянник святого Невского и сын Ярослава Новгородского<sup>18</sup>. Главный довод в его пользу прост: Тверь богаче Москвы, ибо она стоит на полноводной Волге, текущей прямо в Орду! Так прежде Киев был столицей Руси — благо, он стоял на пути в Хазарию<sup>19</sup>. Ныне же — после разорения Киева и Владимира — богатейшим городом Руси стал Новгород Северский<sup>20</sup>, что служит вратами в Ганзейское море, к немцам и сваям. Оттуда родом и мать Михаила — новгородская княжна<sup>21</sup>! Как бы напомнить об этом хану Менгу<sup>17</sup> — чтобы тот остерегся поддержать ставленника богатых неслухов-новгородцев? И чем можно прельстить алчного хана — ежели запас серебра в московской казне куда меньше, чем в тверской либо новгородской?

Этот сложный и скользкий вопрос князь Даниил обсудил со своими сыновьями: дерзким Юрием и тихим Иваном. Старший, как обычно, схватился за меч: надо перехватить обоз Михаила на пути в Орду<sup>23</sup>! При этом князя-врага недолго и убить, чтобы иным неповадно было!

Отец резко отверг нелепый замысел своего первенца. Незачем москвичам портить свою честь так, как испортили её оба князя Андрея! Нужно придумать нечто более хитрое и менее кровавое<sup>23</sup>...

Тут высказался младший княжич Иван. Незачем кого-то убивать или грабить! Ведь нужно только убедить хана в ненадежности князя Михаила. Для этого хватит одного письма из Новгорода к Михаилу. Где посадник и епископ обещают тверскому князю денежную помощь в борьбе за владимирский трон. Хан и так уверен, что непокорные новгородцы вредят Орде, чем могут. Новое письмо убедит Менгу<sup>17</sup>, что и князь Михаил замыслил измену<sup>24</sup>. А если такого письма нет — так нужно его изготовить! И вовремя положить на стол перед ханом! Эта операция обойдётся москвичам гораздо дешевле, чем взятка приближённым хана Менгу — и князь Михаил едва ли сумеет оправдаться от такого обвинения<sup>24</sup>...

С этой коварной придумки началась тихая и успешная карьера Ивана Даниловича Калиты. Её финалом стала казнь Михаила Тверского в Орде по приказу хана Тохты<sup>24</sup>. Так завершился политический

отбор среди детей и внуков Александра Невского. Следы той старины видны и сейчас в названиях улиц и площадей Москвы и Твери, Новгорода и Петербурга.

### **Комментарии к тексту с ошибками «Дети князя Невского»**

1. Великий князь Андрей Александрович умер в 1304 году от Рождества Христова — или в 6812 году от Сотворения Мира, как считали годы на Руси.

2. Князь Даниил Александрович Московский умер в 1303 году — раньше своего брата Андрея.

3. Князь Андрей Александрович получил престол во Владимире в 1292 году — свергнув с помощью татар (Дюденева рать) своего старшего брата Дмитрия, по воле хана Тохты.

4. Фёдор Стратилат — христианский святой 4 века н. э. В честь него был назван старший сын великого князя Ярослава Всеволодича — но этот сын умер раньше отца, и никогда не княжил. Александр Невский был вторым сыном Ярослава.

5. Битва у Раковора (сейчас — Раквере в Эстонии) произошла в 1268 году, вскоре после смерти Невского. В ней русским (в основном — новгородским) войском командовали князья Дмитрий Александрович Переяславский (старший сын Невского) и Довмонт-Тимофей Псковский (родом литвин). Орденские рыцари были разбиты — но с большими потерями для русских.

6. Распря братьев Андрея и Дмитрия Александровичей разгорелась в 1280-е годы на фоне раскола Орды на Волжскую и Крымскую. При этом Андрей стал вассалом волжского хана Тохты, а Дмитрий — крымского хана Ногая. Тогда Даниил Московский пытался сохранить нейтралитет — но избежать разорения Москвы Дюденем в 1292 году ему не удалось.

7. Царевич Узбек (мусульманин) стал ханом Орды только в 1312 году — после смерти хана Тохты (последнего язычника Орды), который стал единовластным правителем в 1300 году — после гибели Ногая в битве на Дону.

8. Андрей Ярославич стал великим князем Владимира после смерти своего отца (1246 год) — по воле монгольского верховного хана Гуюка, правившего в Каракоруме и не доверявшего хану Бату, правившему на Волге. В ответ Бату назначил Александра Ярославича Невского в 1248 году великим князем в непокорном Новгороде и в разорённом Киеве. Так была посеяна вражда между братьями-князьями.

9. Князя Александра Невского иногда называли на Руси Стратилатом — то есть, полководцем (по-гречески). Но такого официального титула на Руси не было.

10. В 1252 году во Владимире вспыхнуло народное восстание — но не против князя Андрея, а с его участием, против оккупантов-татар. В итоге Владимир был вторично (после 1238 года) разорён ратью Неврюя; Андрей же бежал в Швецию.

11. Неврюй был не родичем Бату, а только темником (генералом) монгольской армии.

12. Отчество князя Андрея (Старшего) — Ярославич, а не Вячеславич.

13. Князь Андрей Ярославич (брат Невского) имел сына Михаила: его потомок Василий Кирдяпа помог хану Тохтамышу взять Москву в 1382 году, а другой потомок — Василий Шуйский — стал царём в 1610 году.

14. Хан Узбек был не сыном, а правнуком хана Бату. Он начал править уже после смерти князя Андрея Александровича (Младшего), когда великим князем во Владимире был Михаил Тверской.

15. Князь Андрей Александрович умер в 1304 году, не оставив ни сыновей, ни младших братьев. После этого престол во Владимире перешёл к его старшему племяннику — Михаилу Ярославичу Тверскому (1304–1318).

16. Столицей Золотой Орды в 14 веке был уже не старый Сарай-Бату, а более новый Сарай-Берке.

17. Верховный хан Менгу (внук Чингиза, брат Хубилая, кузен Бату и Берке) умер ещё в 1260 году — в процессе завоевания Южного Китая. Он не вмешивался в дела Золотой Орды при жизни Бату — но после его смерти (1256) прислал на Русь переписчиков, чтобы упорядочить взимание налогов и не допустить самовластия хана Берке.

18. Князя Ярослава Новгородского на Руси не могло быть, поскольку Новгород не был ничьей вотчиной: новгородцы приглашали себе князя по выбору, в согласии с волей великого князя во Владимире. Например, отцом Александра Невского был Ярослав Переяславский, а младший брат Александра — Ярослав Тверской. Его сыном был Михаил 1 Тверской (будущий Михаил Святой).

19. Киев стоит на Днепре — на пути в Византию, а не в Хазарию. Он был бесспорной столицей Руси, пока Константинополь был столицей Средиземноморья — до начала 13 века, пока католики — «франки» не разорили Царьград (1204).

20. Северный (Великий) Новгород на реке Волхов никогда не называли Северским, потому что Северская земля лежала вокруг Чернигова — чуть к северу от Киева.

21. Матерью Михаила Ярославича Тверского стала вторая жена князя Ярослава Всеволодича Тверского — новгородская боярышня (не княжна!) по имени Ксения.

22. Даниил умер ещё при жизни своего старшего брата Андрея, не побывав в роли великого князя во Владимире. По этой причине многочисленные сыновья Даниила потеряли формальное право занимать Владимирский престол. Но княжичи Даниловичи сами решили бороться с Михаилом Тверским за верховную власть на Руси.

23. Замысел убить Михаила и перехватить ханский ярлык на великое княжение принадлежал князю Юрию Московскому. Этот слишком простой план не удался в 1304 году. Вместо этого князь Юрий сумел подружиться с новым ханом Узбеком и жениться на его сестре Кончаке — но только в 1317 году.

24. Письма, обвиняющие Михаила Тверского в измене хану Узбеку (а не Тохте!), появились только в 1318 году — во время суда в Орде над Михаилом по обвинению в гибели Кончаки. Возможно, что эти письма были сфабрикованы по замыслу московских правителей. Так или иначе, Михаил 1 Тверской был казнён ханом и канонизован русской церковью.

## Аналитический обзор

В **первой** задаче — о проданных и купленных королях Англии — преимущество имели школьники, читавшие Шекспира или его комментаторов. Очень многие сообразили, что в первом стихе речь идёт о Ричарде 3 — последнем Йорке, правившем в Англии и погибшем при Босворте в 1485 году. Многие помнят, что на смену Йоркам пришли Тюдоры, в лице Генриха 7 — дальнего родича английских Ланкастеров и французских Валуа. Но кто из англичан предал Ричарда при Босворте, и кто заплатил изменнику? Шекспир назвал только первого изменника: Томас Стенли, отчим Генриха Тюдора. А кто финансировал экспедицию Тюдора в Англию на излете Столетней войны? Шекспир скрыл эту деталь, чтобы не обижать правящую королеву Елизавету — внучку первого Тюдора. Нынешние учителя истории тоже скрывают простую правду: претендента Генриха финансировал французский король Луи 11, ибо Йорки не желали отказаться от прав на французский трон и вернуть Франции крепость Кале. Правда, к 1485 году Луи 11 уже умер — но он передал регентство своей дочери, продолжив-

шей политику отца.

Сходные события развернулись на 270 лет раньше вокруг короля Иоанна Безземельного. Тогда хозяин Франции — Филипп 2 Август финансировал врагов каждого британского короля: сперва Генриха 2, потом его сыновей — Ричарда 1 Львиное Сердце и Иоанна. Наконец, в 1215 году английские патриоты сумели отравить неудачника Иоанна — и короновали его малолетнего сына, чтобы корона Англии не досталась иноземному принцу. Увы, эти факты были неизвестны почти всем ломоносовцам восемь веков спустя! Будем надеяться, что теперь их будут знать многие новички истфаков МГУ, РГГУ или ВШЭ!

Напротив, во **второй** задаче — о портретах лидеров российской науки в храме Спаса в Горенках — юные ломоносовцы смогли узнать даже больше, чем знали выдумщики этой задачи. Храм был закрыт ещё при Сталине; в 1930-е годы он стал читальней сельскохозяйственного института. Тогда иконы евангелистов сменились портретами знаменитых российских биологов: Павлова, Тимирязева, Мичурина и Вавилова. Затем Николай Вавилов был арестован; его место среди портретов занял его враг Трофим Лысенко, который провисел на стене до полной победы Хрущёва над прочими сталинистами и до запуска первого искусственного спутника Земли (1957 год).

Тогда в СССР наступила эра Физики — прежде всего военной и космической. В итоге сохранил своё место только Иван Павлов — как первый Нобелевский лауреат среди россиян, лично известный Ленину и Сталину. Вровень с Павловым встали наши герои 18 и 19 веков: Ломоносов и Менделеев, а вслед за ними — ядерный герой Игорь Курчатов, умерший в начале 1960 года и сразу рассекреченный. Впрочем, Павлова и Курчатова называли немногие ломоносовцы. Большинство современных школяров лучше знают имена Андрея Сахарова и Сергея Королёва — и не верят, что они могли быть засекречены до момента смерти или опалы учёных героев.

Многие школьники называли вместо имени Королёва — имя Циолковского, а вместо имени Сахарова — имя Льва Ландау. Но этих двух кандидатов в герои не мог пропустить отдел пропаганды при ЦК КПСС! Дело в том, что вольнодумец Циолковский был космическим мистиком — наравне с Николаем Рерихом. Ландау мистиком не был; зато он просидел год в тюрьме НКВД (1938) и вышел на свободу только после вмешательства Петра Капицы. После этого опыта Ландау считал Сталина незаконным тираном — и не скрывал свои убеждения от коллег. Это не помешало ему получить Сталинскую премию и звание

академика за работу над атомной бомбой — но снять с академика судимость и выпустить его за границу партийные чиновники не могли и не хотели. Таковы противоречия реального социализма, мало знакомые нынешним школьникам и их учителям.

Кстати, маленький шедевр: один ломоносовец не поленился выяснить в сети Интернет нечто об орденах, которыми были награждены наши знаменитые учёные. Оказалось, что на груди Мичурина орден Трудового Красного Знамени мог бы соседствовать с орденом святой Анны третьей степени! Взрослому человеку трудно вообразить такое соседство — но наши дети могут и не такое.

Гораздо полнее проявилась фантазия школьников в **шестой** задаче — вокруг загадочной фразы «*Nous sommes les autres Portugais*». Кто не знает французского языка, но угадал, что речь идёт о Португалии, — тот обычно делал вывод, что речь идёт о дальнем мореплавании (всё-таки 15 век!). Значит, эту фразу изрёк либо Колумб, либо король Испании, либо португальский принц Генрих Мореплаватель! Обосновать ту или иную догадку можно соперничеством морских держав. А зачем пиренейский владыка или мореплаватель использовал французский язык — об этом пусть думают историки!

Но пусть фраза переведена верно (её можно найти в Википедии). Допустим, что удалось там найти имя автора фразы: герцог Карл Смелый — персона известная в истории. Что он хотел сказать этими словами? И как он был связан с Португалией? Многие школяры выяснили, что Карл — герцог Бургундии, а его мать была португальской принцессой. Но Португалия традиционно союзничала с Англией — тогда как Кастилия с Францией! Тут просматривается программа: как португальцы устояли против натиска Кастилии (в 1384 году), так теперь бургундцы устоят против Франции. А возможна и более дерзкая цель: владея Нидерландами, герцог Бургундии может быть избран следующим императором Германии. Тогда и Париж будет не страшен кесарю Карлу Смелому!

Угроза была реальная, но парижский король Луи 11 успел раньше. Возможная имперская корона на голове Карла Валуа сильно пугала швейцарцев в верховьях Рейна. Оплаченные Францией удалые сыны Альп сокрушили войско Карла Смелого в 1477 году. Герцог пал в бою — а Бургундия вошла в состав Франции, вместо Германии.

Самые полные решения этой задачи были составлены школьниками Брянска и Москвы.

Не удивительно, что в том же Брянске нашлись лучшие знатоки



русско-литовских отношений, отраженных в **третьей** задаче — вокруг битвы на Ворскле (1399). Ведь в ней участвовал и погиб князь Дмитрий Ольгердич Брянский — ветеран Куликовской битвы. Ему меньше повезло под знаменем Витовта Литовского, чем под стягом Дмитрия Московского. Горький урок гибели куликовских победителей на берегу Ворсклы был прост: однократная победа русского ополчения или литовской рати над одним хозяином Орды не означает уверенного превосходства тех или иных христиан над Ордой. Чтобы превосходство стало бесспорным — нужно построить государственную машину более высокого класса, чем Орда. В Москве это удалось Ивану 3 — правнуку Дмитрия и правнуку Витовта. В Литве это не удалось никому; оттого Литва вошла в Католический мир в роли младшего партнёра.

Гораздо хуже известны нашим школьникам балканские события 1396 года, особенно — их исторический фон. Действительно: тогда в Болгарии турецкий султан Баязет разгромил пестрое войско крестоносцев-католиков; русские люди в этой битве *не* участвовали. Но очень немногие ломоносовцы задались простым вопросом: кого пытались тогда спасти крестоносцы? Конечно, они хотели выручить Константинополь: армия Баязета уже блокировала эту мощную крепость, её падение было лишь вопросом времени или внешней помощи. Если католики не выручили Царьград, то кто его выручил?

Ни один ломоносовец не назвал ключевое имя: Тимур Хромой, эмир Самарканда и хозяин южной (пустынной) ветви Шёлкового Пути. Судьба Царьграда эмира не заботила; но владычество турок в западном конце Пути было ему так же вредно, как власть Золотой Орды над степной ветвью Шёлкового Пути. Оттого Тимур сперва сокрушил Орду в долгой войне (1383–1395) и сменил её правителей: поставил хана Шадибека и эмира Едигея вместо хана Тохтамыша. Потом Тимур вторгся на Ближний Восток через Закавказье: сначала — Сирия (1400) затем Турция (1402). Полный разгром и плен султана Баязета прервал владычество Османов на 20 лет, а падение Царьграда отсрочилось на 50 лет. После таких успехов Тимур мог бы вторгнуться в Европу, как Батый в 13 веке — но эмиру это было не нужно. Теперь он захотел подчинить себе Китай — главный источник шёлка. Готовя поход на восток вдоль Шёлкового Пути, Тимур в начале 1405 года заболел и умер. Его империя разделилась на улусы, как прежде — империя Чингис-хана. Увы, все эти факты не вяжутся в единую цепь в рамках школьного курса истории.

В **пятой** задаче — о египетских фараонах — главным камнем пре-

ткновения оказалась стрела времени. Кто *после* кого правил? Многие школяры пытались дотянуться от Рамзеса до Аменхотепа *вперёд*, хотя надо было идти *назад* во времени — примерно на 100 лет. Избежать такой путаницы можно, видимо, лишь одним путём: помня, что *после* Рамзеса 2 в Египте уже не было столь великих фараонов. Дальнейшее изыскание требует только техники. К счастью, многие десятки ломоносовцев помнят, что знаменитый Эхнатон (он же — Аменхотеп 4) был сыном Аменхотепа 3, и что после Эхнатона правил юный Тутанхамон. Дальше остаётся перейти от Тутанхамона к Рамзесу 1 (деду Рамзеса 2) кратчайшим путём. Это оказалось по силам примерно двадцати школьникам: они вспомнили воеводу Хоремхеба, занявшего трон после вымирания всех родичей Эхнатона. Он почему-то не смог основать свою династию — и опустевший престол перешёл к его министру Рамзесу.

Итак, династическая история Египта вполне посильна современным российским школьникам — в отличие от политологии наполеоновских или гитлеровских войн (**задача № 7**).

Почти все прогнозы школьников о будущем Германии или Франции в случае успеха заговорщиков в 1812 и 1944 годах оказались неразумными, часто — совсем нелепыми. Хотя основная идея была проста и реальна: новое правительство побежденной державы постарается заключить сколько-нибудь приемлемый мир с победителями, не допуская полной военной катастрофы. Увы, многие юные ломоносовцы так плохо помнят даты войн и побед, что предположили: успех генерала Мале отменил бы поход Наполеона в Россию, а успех Штауфенберга предотвратил бы нападение Германии на СССР! Более реалистичные школяры сообразили лучше: в конце 1812 года Наполеон проиграл только войну с Россией — но не войну с Европой. Ведь Наполеон тогда ещё не утратил свою популярность в умах большинства французов; эфемерный мятеж республиканца Мале в Париже рассеялся бы при первой вести, что император жив и возвращается домой. Правда, Наполеону пришлось бы крепко подумать о наилучших условиях нового общеевропейского мира; но он умел решать и более трудные дипломатические проблемы. Так что шанс сохранения Французской империи в 1813 году был велик; это хорошо сознавали царь Александр и хитрейший дипломат Талейран; они были готовы даже сохранить Наполеона у власти, чтобы не оскорблять простых французов.

Положение Германии в июле 1944 года было гораздо хуже, чем Франции в ноябре 1812 года. Уверенно побеждавшие немцев союзники — СССР, США и Великобритания — требовали полной капитуляции от

любого германского правительства. Однако перспектива сепаратного мира на Западе и Востоке была тогда весьма жива: это знают многие школьники, посмотревшие наш сериал о Штирлице. К сожалению, в резерве германской дипломатии при Гитлере не было ни одного деятеля и мыслителя, сравнимого с Талейраном. Оттого остаётся без корректного ответа самый интересный вопрос: удалось ли бы июльским заговорщикам, убив Гитлера и как-то нейтрализовав Гимmlера и Геббельса, сохранить целостную Германию — как Талейран сохранил целостную Францию под властью Бурбонов?

Видно, что этот вопрос поддаётся разве что компьютерному моделированию. Но ему наших школьников пока не учат — да и студентов МГИМО тоже. Труднее всего оценить возможную реакцию Сталина на гибель Гитлера. Профессионалы-историки знают, что Сталин весной 1944 года запретил службе СМЕРШ дальнейшие покушения на Гитлера: этот живой символ нацизма теперь помогал хранить единство среди противников Германии. Ни один школьник-ломосовец не проявил знания этих фактов — или готовности использовать их в политических рассуждениях. Этот узелок достоин повышенного внимания школьных учителей отечественной и всемирной истории.

**Восьмая** задача конкурса по истории была адресована знатокам москвоведения либо знатокам математики либо знатокам медицины. Первые мастера не подвели: примерно половина школьников назвала Общество Российских Врачей как владельцев дома 25 на Арбате. Многие ломосовцы сумели назвать не только фамилии знаменитых московских докторов, но даже научные специальности Иноземцева, Боткина и Абрикосова. Ясно, что это заслуга Википедии — и на том спасибо! Хуже отсутствие сходной эрудиции в родной Математике. Почти четверть участников турнира назвала академика Н. Н. Лузина как жителя дома 25 в 1908–1935 годах (на сей счёт есть мемориальная доска). Но ни один школьник не смог сформулировать *ни одну* теорему Николая Лузина!

И лишь *один* школяр (не москвич!) назвал имена трёх знаменитых *учеников* Николая Лузина: Андрея Колмогорова, Павла Александрова и Дмитрия Меньшова. Большое спасибо школьным учителям этого юноши! И большой укор учителям математики московских физматшкол. Нельзя забывать, что Москву в 20 веке равню прославили политики, войны и математики! Именно Колмогоров успешно ввёл математические методы в оптимизацию противовоздушной обороны Москвы осенью 1941 года. Его ученик Израиль Гельфанд внёс в советский атом-

ный проект такой вклад, который был отмечен двумя Сталинскими премиями ещё до 1953 года. Общий ученик Колмогорова и Гельфанда — Давид Шклярский развил в Москве замечательную культуру олимпиадных задач (из которой вырос и Турнир имени Ломоносова), прежде чем погибнуть на фронте в свои 23 года. Таких героев должен помнить каждый честолюбивый и смышлённый российский школяр!

Особое место среди ломоносовских задач по истории занимают тексты с историческими ошибками. Они в равной мере высвечивают перлы знания либо незнания наших школяров — и часто непонятно, что важнее. Первый очевидный итог 2013 года — гораздо лучшее (в среднем) знакомство школьников с фактами истории Рима, чем истории России. Достаточно сравнить численные рекорды: 22 балла по эпохе Юлия Цезаря и 14 баллов по эпохе Даниила Московского. Понятно, почему оба рекорда принадлежат физматшкольникам: у них остро развито чутьё на смысловые нестыковки в любом информативном тексте. Гораздо труднее разобраться в природе тех «лишних» ошибок, которые делают сами ломоносовцы в процессе поиска чужих ошибок. Например, бдительный школьник помнит, что хан Узбек правил в Орде много позже, чем хан Батый — так что он не мог быть сыном Батыя. Да! Но тот же школьник «видит» сразу *три* грубые ошибки во фразе «Тверь богаче Москвы, ибо она стоит на полноводной Волге, текущей прямо в Орду».

Во-первых, «Тверь *не* была богаче Москвы — наоборот, князь Иван Калита перекупал обнищавшие княжества у мелких князей!» Здесь простая *хронологическая* ошибка: князь Калита действовал при Узбеке, в 1330-годы, а действие рассказа происходит около 1300 года — при князе Данииле, отце Калиты. Тот был *беднее* своего племянника — Михаила Тверского, и потому не претендовал на звание Великого князя Руси. Но уже в следующем поколении сыновья Даниила — алчный Юрий и хитрый Иван — сумели скопить в Москве больше денег, чем имел Михаил Тверской. И вложили эти деньги в политику, пересилив сыновей Михаила Тверского.

Далее: «Волга не текла в Орду, а впадала в Каспийское море!» Здесь видно плохое знакомство с географией Европы — и особенно с расположением Золотой Орды. Она (как до неё — Хазария) занимала всё Нижнее Поволжье — так что русские князья с данью в Орду обычно *не* «ездили», а плавали мимо Нижнего Новгорода — тогда последнего города Руси на Волге.

Наконец: «Тверь *не* стоит на Волге!» Эту нелепую ошибку допустили многие десятки участников турнира. Сколько из них задумались при

этом: на чём же стоит Тверь? Это нам не ясно; но ясно, что додумался до истины только один школяр. Он написал: «Тверь стоит на Тверце». Сущая правда! Но неужели человек не знает (и не может сообразить без карты), что Тверца — приток Волги? Видимо — да, не может. Ибо географию изучал, но ни разу не сдавал — ни для ГИА, ни для ЕГЭ. Ни для турнира имени Ломоносова, в котором Астрономия уверенно подавила все прочие «науки о Земле». Печальный итог!

Другой смешной пример из той же сферы: очень многие ломоносовцы не поверили завершающей фразе текста о наследниках князя Невского. «Нет и не может быть следов той эпохи в названиях улиц и площадей Москвы и Петербурга. Поскольку Петербург был основан только в 1703 году». А ведь есть много таких следов! Хотя бы Александро-Невская лавра на берегу Невы, основанная при Петре 1. Раз славный князь одержал где-то рядом важную победу над шведами — значит, российскому императору нужно учредить памятник святому князю в новой столице России!

Да и Москве нужен сходный памятник: собор в честь Александра Невского! Правда, его построили лишь в начале 20 века и даже не успели освятить — перед тем, как храм разрушили большевики. Но площадь и улица имени Невского сохранились в Москве на Миусах до наших дней. Кстати, сохранился в Москве и Данилов монастырь, основанный князем Даниилом — младшим сыном Невского. Правда, нет у нас улицы имени Ивана Калиты — но, может быть, ещё появится? Появилась же улица Сергея Радонежского — в начале пешего пути на Нижний Новгород. И памятник Дмитрию Донскому, канонизованному в эпоху Перестройки. Когда наши церковники забыли о былой соре пылкого князя со святым Сергием — в промежутке между московской победой на Воже и национальной Куликовской битвой.

А как дела в Твери? Конечно, там есть улица князя Михаила Тверского: она тоже появилась в эпоху Перестройки. А ещё там пересекались в центре города улица Дмитрия Донского и улица Вольного Новгорода. Конечно, эти названия — произвольные и сомнительные. Ведь князь Дмитрий Московский враждовал с князьями Твери, а Великий Новгород был её торговым конкурентом. Но из карты имя не выкинешь!

*Задания для конкурса по истории, решения и комментарии подготовили:*

С. Г. Смирнов,  
М. В. Калинин.

## Критерии проверки и награждения

Всего было предложено 10 заданий, в том числе 8 задач-вопросов (№ 1–10), предполагающих развернутые ответы, и два творческих задания на поиск исторических ошибок в предложенных текстах (№ 9 и № 10). Каждое задание оценивается целым неотрицательным числом баллов.

Каждый 1 балл ставится за 1 верно названное и описанное событие, персону или связь между ними (в заданиях № 1–8, в соответствии с тем, что требуется в заданиях).

В заданиях 9 и 10 ставится по 1 баллу за каждую верно указанную и обоснованную историческую ошибку. (В случае, если при перечислении ошибок участник допускал логические повторы или перебирал ошибки наугад, включая в их число и верные утверждения, ставилась более низкая оценка, соответствующая реальному объёму выполнения задания.)

При награждении учитывалась сумма баллов по всем заданиям (с коэффициентами) и класс, в котором учится участник.

Сумма  $S$  считалась по формуле

$$S = 2N_1 + 2N_2 + 3N_3 + 2N_4 + 4N_5 + 4N_6 + 2N_7 + 3N_8 + N_9 + N_{10}$$

где  $N_1, \dots, N_{10}$  — баллы за задания с 1 по 10 соответственно.

Как было объявлено в преамбуле заданий по истории, сравнительно более сложными считались (и, соответственно, выше оценивались) задания № 3, 6, 8. Это не противоречит тому, на какие числа умножались баллы за задания в вышеуказанной формуле — так как критерии выставления первоначальных баллов были разными по разным заданиям.

Оценки «е» и «v» ставились в соответствии с таблицей (нужно было набрать указанную в таблице или бóльшую сумму баллов  $S$ ).

Класс	«е» (балл многоборья)	«v» (грамота)
5 и младше	—	1
6	1	2
7	2	4
8	3	5
9	3	7
10	5	10
11	9	16

В случае, если поставлена оценка «v», оценка «е» не ставится.

## Статистика

Приводим статистику решаемости задач конкурса по истории. Учтены все работы по истории, сданные школьниками (в том числе и нулевые). Школьники, не сдавшие работ по истории, в этой статистике не учтены.

Сведения о количестве школьников по классам, получивших грамоту по истории («v»), получивших балл многоборья («e»), а также общем количестве участников конкурса по истории (количестве сданных работ).

Класс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Всего
Всего	0	1	1	9	225	1302	1304	1074	1077	1112	1149	7254
«e»	0	0	0	0	0	72	222	135	214	180	169	992
«v»	0	0	0	1	46	255	157	157	158	150	116	1040

Сведения о распределении баллов по заданиям №№ 1–8.

Оценка (баллы)	Номера заданий // количество участников							
	1	2	3	4	5	6	7	8
–	5453	5217	4414	5719	6618	6134	4065	6053
0	1525	983	1792	802	516	960	2750	874
1	232	785	526	488	77	117	377	288
2	37	233	415	230	25	35	57	36
3	5	31	79	10	17	8	3	1
4	2	4	21	5	1	0	2	0
5	0	1	4	0	0	0	0	0
6	0	0	3	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	1
8	0	0	0	0	0	0	0	1
9	0	0	0	0	0	0	0	0
≥10	0	0	0	0	0	0	0	0
Всего	7254	7254	7254	7254	7254	7254	7254	7254

Статистика по «текстам с ошибками» (задания № 9 и № 10) — количество ошибок, найденных участниками конкурса по истории.

№	Количество найденных ошибок // количество участников																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	≥20
9	992	392	225	120	96	66	32	21	20	8	9	4	5	5	2	2	2	3	1	3	3
10	1283	362	169	80	67	31	31	25	14	4	8	4	2	1	5	0	0	0	0	0	0

# Конкурс по биологии

## Задания

На каждый вопрос могут отвечать школьники любого класса (задания по классам не делятся).

**1.** Множество организмов размножаются половым путём при неблагоприятных условиях, и бесполом путём — при благоприятных. Как вы думаете, почему это так? Приведите примеры таких организмов.

**2.** Среди растений, а также других групп организмов, есть такие, которые мы можем употреблять в пищу сырыми, например, многие фрукты. Но множество продуктов питания перед употреблением желательно или даже необходимо как-то приготовить. Объясните, в чём может заключаться биологический смысл различных способов приготовления пищи.

**3.** Существуют растения, которые называются «перекати-поле». Это такие растения, части которых могут отрываться и катиться по земле как шар. Как вы думаете, для чего это может быть нужно, и какие проблемы могут возникнуть у таких растений?

**4.** Птицы откладывают яйца, насекомые также размножаются путём откладки яиц. Какие сходства и какие отличия в поведении, связанном с размножением, можно найти у этих двух совершенно разных групп организмов?

**5.** Считается, что теплокровные организмы являются более эволюционно продвинутыми по сравнению с холоднокровными. Однако холоднокровность обуславливает ряд преимуществ организмов, которым она свойственна. Приведите как можно больше положительных особенностей холоднокровности.

**6.** В организме человека разница между крупными и мелкими клетками может быть сравнима с разницей между мышью и слоном. Как клетки этого могут достигать (ведь в любой клетке организма одинаковая генетическая информация)? Для каких целей эта разница в размерах может служить?

**7.** Унылая пора! Очей очарованье!  
Приятна мне твоя прощальная краса —  
Люблю я пышное природы увяданье,  
В багрец и в золото одетые леса. . .

*А. С. Пушкин*



Вот вновь наступила осень. И вновь сначала листья окрасились в яркие цвета, а затем облетели с деревьев. В городах листьям не дают надолго залежаться на земле — очень быстро убирают их из-под деревьев. Разумеется, с точки зрения аккуратности это правильное решение. Но так ли это с биологической точки зрения? Придумайте, чем может быть хорошо и плохо удаление опавших листьев из-под деревьев. Обоснуйте свою точку зрения.

### Пояснение к заданию

При оценке ответов на вопросы по биологии школьники могут получить баллы за правильные ответы. За неправильный ответ баллы не снижаются. Полученные за ответы на разные вопросы баллы складываются, итог подводится в зависимости от суммы баллов и класса.

Как правило, вопросы по биологии предполагают наличие нескольких (а часто — и довольно многих) правильных ответов. За каждый правильный ответ начисляется 1 или 2 балла, в зависимости от того, насколько сложен вопрос и насколько очевиден ответ. Бывают вопросы, на которые нет однозначно правильного ответа. В этом случае положительные баллы начисляются за любую разумную гипотезу.

Если школьник не только перечисляет идеи, являющиеся, по его мнению, ответами на вопрос, а и разумно их аргументирует, это может повышать его оценку.

В тех вопросах, где просят привести примеры, — каждый правильный пример повышает оценку на 0,5–1 балл. Важно, что примеры должны точно соответствовать поставленному вопросу. Так, при ответе на вопрос про светящихся водных животных пример «светлячок» учитываться не будет.

Также считаются за один совсем однородные примеры. Скажем, если вопрос про животных, у которых личинки и взрослые особи имеют разный корм, примеры «лягушка» и «жаба» будут считаться однородными.

За каждый вопрос можно получить несколько баллов, и даже довольно много (8–10). Верхнего предела оценки не существует. К сожалению, довольно часто ребята, придумав 1 ответ на вопрос, этим и ограничиваются, получая за ответ 1–2 балла.

Объём написанного текста не влияет на оценку. Важно не сколько написал автор работы, а сколько разумных мыслей он при этом высказал и сколько правильных примеров привёл. Также не повышают оценку рассуждения на посторонние, пусть и связанные с вопросом, темы.

Оценивается только работа самого участника. За текст, переписанный из справочной литературы, а также из других работ, баллы не начисляются.

## Ответы и комментарии

1. Множество организмов размножаются половым путём при неблагоприятных условиях, и бесполом путём — при благоприятных. Как вы думаете, почему это так? Приведите примеры таких организмов.

**Ответ.** Главное, чем отличается половое размножение от бесполого — это то, что при половом размножении у каждого организма два родителя, каждый из которых передаёт своему потомку половину генов. При этом обычно каждому потомку достаётся свой набор «отцовских» и «материнских» свойств. Поэтому потомки получают разнообразны. Даже младшеклассникам известно, что в одной семье братья и сёстры разные, хотя имеют одних и тех же родителей. Исключение составляют однойцевые близнецы, которые встречаются достаточно редко. А старшеклассники знают, что дополнительное увеличение разнообразия потомства достигается за счёт процесса обмена участками хромосом в мейозе, который предшествует образованию половых клеток. При бесполом размножении все потомки имеют только одного родителя и являются точной его копией.

Если условия среды достаточно хороши для данного организма, то виду выгодно, чтобы его потомки были точно такими же, как он — им тоже будет хорошо. А вот если условия неблагоприятны, то лучше иметь пусть и меньшее количество, но разнообразных потомков. Кто-то из них может оказаться лучше приспособлен к условиям, чем его родители. Он сможет лучше размножиться и, даже если часть его братьев и сестёр погибнет, в целом потомков получится больше.

К тому же, как правило, при половом размножении на производство одного потомка затрачивают больше ресурсов, чем при бесполом. Да и вырастают потомки при бесполом размножении быстрее. Поэтому бесполое размножение позволяет быстрее наращивать численность в благоприятных условиях. При половом размножении довольно часто бывает так, что потомки не сразу переходят к обычному образу жизни, а некоторое время существуют в виде покоящейся стадии, например, цисты, которая легче переносит плохие условия. А когда условия улучшаются, переходят к активной жизни и размножению. Примером могут служить многие организмы, живущие в пресных водоёмах Средней полосы

России — гидры, хламидомонады и т. п. Они размножаются бесполом путём весной и летом, а перед зимой размножаются половым путём. Получившиеся потомки зимуют в виде яиц с плотной оболочкой или чего-то в этом роде, а когда снова становится тепло и хорошо, потомки снова ведут активный образ жизни.

Особый случай полового размножения представляет собой партеногенез. При нём, как при нормальном половом размножении, у самок образуются половые клетки, но они не сливаются с мужскими. Поэтому потомки имеют только «маму». Естественно, разнообразие их ниже (хотя за счёт обмена участками хромосом при мейозе, всё же несколько выше, чем при обычном бесполом размножении). Поэтому некоторые животные, например рачки дафнии, летом размножаются партеногенезом, а ближе к зиме — нормальным половым путём. Если школьники писали об этом, такой ответ тоже считался правильным.

В ответе на этот вопрос важно было, что одни и те же организмы размножаются по-разному в разных условиях. Поэтому любые рассуждения о том, что есть организмы, которые никогда не размножаются бесполом (реже — половым) путём, не учитывались. Также не учитывались примеры организмов, у которых есть правильное чередование полового и бесполого размножения, которое не зависит от условий жизни.

**2.** Среди растений, а также других групп организмов, есть такие, которые мы можем употреблять в пищу сырыми, например, многие фрукты. Но множество продуктов питания перед употреблением желательно или даже необходимо как-то приготовить. Объясните, в чём может заключаться биологический смысл различных способов приготовления пищи.

**Ответ.** Поскольку в задании требуется обсудить биологический смысл различных способов приготовления пищи, разберём эти способы по отдельности.

Наиболее известным способом приготовления является обработка пищи высокой температурой. Её значение достаточно многообразно. Термическая обработка продуктов обеспечивает обеззараживание пищи, избавляя её от возможных болезнетворных организмов, разрушает многие вредные вещества, в том числе — токсины и аллергены. Она также способствует более лёгкому пережёвыванию и перевариванию пищи, да и просто — тёплая пища легче усваивается. Кроме того, при варке образуется бульон, который сам является ценным продуктом, поскольку содержит полезные вещества. Но иногда используется и обработка

пищи низкими температурами, промораживание. Оно тоже может обеззараживать и размягчать пищу.

Вымачивание пищи применяют для избавления от токсинов и размягчения продуктов. Также часто применяют механическую обработку продуктов — обрезку, измельчение, отбивание и т. п. Это не только позволяет удалить жёсткие и несъедобные части, но и высвобождает ферменты, которые постепенно размягчают пищу, и увеличивает поверхность соприкосновения пищи с ферментами пищеварительного тракта.

Довольно часто применяются разнообразные методы микробной обработки пищи: сквашивание, сбраживание и т. п. Микробы, перерабатывая продукты, помогают переваривать те из них, которые плохо перевариваются в пищеварительном тракте человека. Микробы могут добавлять в пищу полезные для человека вещества, а также вещества, улучшающие вкус или способствующие сохранению пищи. В некоторых случаях микробы, содержащиеся в продукте, или их выделения могут быть полезны для микрофлоры кишечника.

Существуют также способы немикробной консервации продуктов — засолка, засахаривание, добавление уксуса, пряностей и т. п. Они не только сохраняют продукт, но и меняют его вкус, а также могут способствовать выделению пищеварительных соков. Наконец, в пищу часто добавляют масло, которое помогает передвижению пищи по пищеварительному тракту и способствует усвоению жирорастворимых витаминов.

Таким образом, различные способы приготовления пищи в целом помогают лучше хранить, поглощать и переваривать пищу.

**3.** Существуют растения, которые называются «перекати-поле». Это такие растения, части которых могут отрываться и катиться по земле как шар. Как вы думаете, для чего это может быть нужно, и какие проблемы могут возникнуть у таких растений?

**Ответ.** Большинство школьников, отвечавших на этот вопрос, знают, что название «перекати-поле» относится к разным степным и пустынным растениям, которые при созревании семян отрываются от корня и катятся по земле, постепенно рассеивая семена. Этот способ распространения семян позволяет растениям расселяться на большие расстояния, причём семена могут попасть в более благоприятные условия, чем были на старом месте обитания. При этом растению не приходится затрачивать дополнительную энергию на создание приспособлений к расселению — таким приспособлением оказывается само отмершее растение, его стебель и ветки обеспечивают перемещение по ветру, одновре-

менно защищая находящиеся внутри семена. Потом остатки вегетативных частей растения могут перегнить, давая дополнительное питание прорастающим семенам. Поскольку растения перекаати-поле могут преодолевать большие расстояния, в одном месте могут оказаться семена из разных мест, образуя смешанную популяцию. Это может способствовать перемешиванию генов и выживанию вида.

Но в таком способе распространения семян есть и ряд минусов. Направление распространения семян невозможно предсказать — оно зависит от ветра и других случайных факторов. Большая часть семян может пропасть, попав в неподходящие места. К тому же семена распределяются по местности неравномерно — шары перекаати-поля скапливаются, как правило, в понижениях и складках местности. Впрочем, эти недостатки присущи и многим другим способам распространения семян.

**4.** Птицы откладывают яйца, насекомые также размножаются путём откладки яиц. Какие сходства и какие отличия в поведении, связанном с размножением, можно найти у этих двух совершенно разных групп организмов?

**Ответ.** Понятно, что организмов, откладывающих яйца, гораздо больше, чем перечислено в вопросе. Внутри каждой из групп (птиц и насекомых) разные виды обращаются со своими яйцами по-разному, в разной степени заботятся о них. При ответе на данный вопрос требовалось найти наиболее общие сходства и различия, причём именно в *поведении*. Различия, к примеру, в строении оболочки яйца, не учитывались.

Распространённый ответ: «птицы заботятся о яйцах и птенцах, а насекомые — нет», не является верным, поскольку среди насекомых есть много таких, кто очень внимательно относится к выращиванию своего потомства, вспомнить хотя бы всем известных пчёл. Как верный ответ учитывалось и то, что у обеих групп в заботе о потомстве могут принимать участие как самки, так и самцы. Представители обеих групп часто откладывают яйца в специально оборудованные укрытия, хотя есть и такие, кто откладывает, как писали в работах, «просто на траву». Но даже в этом случае обычно предполагается какое-то укрытие. Довольно часто насекомые носят яйца с собой, птицы же, за редкими исключениями, насиживают свои яйца. И то, и другое входит в понятие «забота». Разница в том, что для развития зародыша птиц необходима повышенная температура, поэтому птицы не только защищают, но и греют свои яйца. Если в работе школьника указывалось это различие, то оно засчитывалось и отмечалось баллом.

К другим сходствам поведения относятся наличие у многих видов обеих групп полового диморфизма, ритуалов борьбы за самку и т. п., способность к созданию постоянной пары. Отмечались также способность к откладке неоплодотворённых яиц и внутреннее оплодотворение. Это, конечно, не вполне поведенческие особенности, но тесно связанные с поведением.

К различиям (кроме уже обозначенных) относятся: способность насекомых к откладке гораздо большего количества яиц, возможность спариваться только один раз в жизни, откладывая после этого яйца в течение долгого времени. Эти отличия, конечно, тоже в значительной степени физиологические, но сильно связанные с поведением. Так, птицам нужно каждый год искать партнёра для спаривания, а способность к долгой откладке яиц после однократного спаривания избавляет самку от необходимости повторно искать встречи с самцом.

Также многие школьники отмечали, что у некоторых насекомых «принято», чтобы самка после спаривания съедала самца, чего нет у птиц. Кроме того, насекомые часто используют яйцо как способ пережить неблагоприятные условия, поэтому откладывают яйца перед наступлением зимы, засухи и т. п. Птицы же, наоборот, стараются отложить яйца в самое благоприятное время.

**5.** Считается, что теплокровные организмы являются более эволюционно продвинутыми по сравнению с холоднокровными. Однако холоднокровность обуславливает ряд преимуществ организмов, которым она свойственна. Приведите как можно больше положительных особенностей холоднокровности.

**Ответ.** Прежде всего хочется отметить, что *холоднокровность* (сильная зависимость температуры тела от температуры окружающей среды) не связана с *хладнокровием* (способностью сохранять спокойствие в сложных обстоятельствах). В некоторых случаях школьники явно путали эти слова.

Что касается преимуществ холоднокровности, то самые очевидные — это возможность использовать меньше энергии и, соответственно, потреблять меньшее количество пищи, легче переживать её длительное отсутствие. У холоднокровных животных уровень обмена веществ ниже, чем у теплокровных. Это может способствовать большей продолжительности жизни, а также облегчать переход к состоянию анабиоза.

Теплокровным животным очень важно минимизировать потери тепла через наружные покровы. Поэтому они изолируют себя от среды с помощью перьев, шерсти, подкожного жира и имеют такую

форму тела, которая позволяет меньше соприкасаться со средой. Для них важно также оптимальное соотношение объёма тела, где идёт выработка тепла, и поверхности, за счёт которой идёт охлаждение. Холоднокровным это не важно, они могут иметь очень маленькие размеры или большую поверхность, к тому же могут себе позволить не обогреть яйца и детёнышей.

Некоторые школьники отмечали также, что есть хищники, которые обладают «инфракрасным зрением», то есть лучше видят нагретые объекты, чем холодные. Холоднокровным организмам легче спрятаться от таких хищников. Такой ответ тоже засчитывался как верный.

**6.** В организме человека разница между крупными и мелкими клетками может быть сравнима с разницей между мышью и слоном. Как клетки этого могут достигать (ведь в любой клетке организма одинаковая генетическая информация)? Для каких целей эта разница в размерах может служить?

**Ответ.** Ответ на этот вопрос распадается на два.

1. Как достигается различный размер клеток?

2. Зачем клетки могут быть очень большими или очень мелкими?

Ответим на них последовательно.

Главная проблема для больших клеток — соотношение ядра и цитоплазмы. Если цитоплазмы много, её трудно обслуживать. Проблему представляют также транспортные процессы — вещества и частицы внутри клетки надо перемещать на большие расстояния. Поэтому большие клетки часто имеют много ядер или одно, но с многократно умноженным количеством генетического материала (всего или только его части). Иногда они представляют собой синцитий — множество слившихся друг с другом клеток. Бывает, что существование большой клетки поддерживается с помощью клеток-помощниц. Также эти клетки обладают развитым цитоскелетом и другими системами, обеспечивающими эффективный внутриклеточный транспорт.

Другая проблема — большой клетке трудно делиться. Поэтому многие очень крупные клетки многоклеточных организмов вообще не делятся, хотя деление ядер в них может происходить. Часто формирование таких больших клеток идёт за счёт деления более мелких. Есть также случаи, когда большой размер клетки достигается за счёт того, что в ней откладывается большое количество запасных питательных веществ. Этот запас бывает полностью или частично отделён от цитоплазмы, поэтому собственно цитоплазма клетки не сильно больше, чем у обычных клеток.

Малый размер может достигаться за счёт конденсации или даже удаления клеточного ядра. Самый известный пример — эритроциты человека. Правда, в таком случае клетка живёт не слишком долго. Иногда наоборот — клетка избавляется от части цитоплазмы с органоидами, которые не нужны ей для работы.

Очень крупные клетки используются организмами там, где нужно отложить много запасных веществ (например, в яйце); продуцировать большое количество каких-то веществ для организма (например, железистые клетки); проводить сигнал на большие расстояния (всем известны нервные клетки, которые могут иметь очень длинные отростки) или производить тяжёлую работу (как, например, клетки поперечно-полосатой мускулатуры).

Маленькие клетки удобны там, где нужны большая подвижность и способность пролезать в труднодоступные места. Таковы, например, некоторые клетки крови человека. Кроме того, часто мелкие размеры имеют клетки, которым не нужны для работы некоторые органоиды или которые вообще предназначены организмом для того, чтобы выполнить свою функцию и умереть. К тому же очевидно, что маленькая клетка тратит меньше энергии и ресурсов и легче делится, значит, постоянно делящиеся клетки часто бывают очень небольшими.

Наиболее частым примером, который школьники приводили в своих работах, были половые клетки. Яйцеклетка обычно гораздо крупнее сперматозоида, поскольку у многих организмов она неподвижна и несёт запас питательных веществ для развития потомства. А сперматозоиду нужна подвижность, но не нужны многие органоиды. Ядро его сильно сконденсировано. К тому же сперматозоидов обычно бывает гораздо больше, чем яйцеклеток, поэтому делать их мелкими выгодно с точки зрения минимизации затрат.

7. Вот вновь наступила осень. И вновь сначала листья окрасились в яркие цвета, а затем облетели с деревьев. В городах листьям не дают надолго залежаться на земле — очень быстро убирают их из-под деревьев. Разумеется, с точки зрения аккуратности это правильное решение. Но так ли это с биологической точки зрения? Придумайте, чем может быть хорошо и плохо удаление опавших листьев из-под деревьев. Обоснуйте свою точку зрения.

**Ответ.** Вопрос «надо ли убирать опавшие листья?» активно обсуждался во многих городах, и окончательное решение его пока не найдено. Поэтому школьникам было предложено порассуждать о плюсах и минусах осенней уборки листьев, но в вопросе не просили сделать какой-то



окончательный вывод. Конечно, школьник мог высказать свою точку зрения, но баллами она не оценивалась.

В качестве плюсов уборки листьев обычно приводят то, что, во-первых, листья служат средой для размножения вредителей и распространения болезней. Также они закрывают свет травянистым растениям, которые из-за этого хуже растут. К тому же листья могут накапливать в себе вредные вещества, которых много в воздухе городов, и вредные вещества попадут в почву.

В качестве минусов называют обеднение почвы за счёт того, что в неё не возвращаются органические вещества, как это бывает в естественных условиях, получают недостаточно питания полезные почвенные организмы (как питающиеся листвой, так и делающие в ней свои запасы), нарушается структура почвы. Бывает, что при уборке листвы удаляют или нарушают поверхностный слой почвы.

Кроме того, слой опавшей листвы служит теплоизоляцией, под которым почва меньше промерзает, что может влиять и на растения, и на другие организмы — как полезные, так и вредные.

Ясно, что проблема действительно многогранна.

В заключение хочется сказать, что в вопросе говорилось о пользе и вреде уборки листьев с биологической точки зрения, поэтому рассуждения о красоте ковра из жёлтых листьев или о том, что парки должны выглядеть опрятно, баллами не оценивались.

*В составлении вопросов и ответов участвовали:*

Иванова Анна Дмитриевна,  
Кудрявцева Елена Иосифовна,  
Маркина Надежда Михайловна,  
Петраш Евгения Георгиевна,  
Семёнов Андрей Николаевич,  
Сигунова Анастасия Михайловна.

## Критерии проверки и награждения

Работа каждого школьника оценивалась целым числом баллов  $\geq 0$ . О том, как именно ставятся баллы, указано в пояснении к заданию по биологии (см. стр. 97; это пояснение выдавалось всем участникам турнира вместе с заданием по биологии).

Проверка работ осуществлялась с помощью специальных бланков протоколов проверки (или идентичной по содержанию web-формы при электронной проверке), см. стр. 108. При публикации оценок по биологии после баллов также перечисляются все отмеченные при проверке пункты протокола (номера этих пунктов).

Первая цифра номера пункта — это номер задания, к которому этот пункт относится.

Пункты переводились в баллы следующим образом.

За четырёхзначные номера пунктов вида «A00B», где  $A$  и  $B$  — цифры, давалось  $B$  баллов за задание номер  $A$  (эти пункты соответствуют дополнительным баллам, проставляемым за ответы, не обозначенные в критериях явно).

*Вопрос 1.*

Пункты 102, 104, 105, 106, 107 — по 2 балла, остальные пункты — по 1 баллу, плюс по 1 баллу за пример (пункты 1101–1110 — от 1 до 10 баллов соответственно, 1111 — 10 баллов).

*Вопрос 2.*

Пункты 201, 204, 205 — по 1 баллу, остальные пункты — по 2 балла.

*Вопрос 3.*

Пункты 301, 311, 312 — по 1 баллу, остальные пункты — по 2 балла.

*Вопрос 4.*

Пункты 401, 408 — по 1 баллу, остальные пункты — по 2 балла.

*Вопрос 5.*

Пункты 501, 502, 506 — по 1 баллу, остальные пункты — по 2 балла.

*Вопрос 6.*

За все пункты по 2 балла.

*Вопрос 7.*

За все пункты по 1 баллу в 9–11 классах, в более младших классах пункт 705 — 1 балл, остальные пункты — по 2 балла.

При награждении учитывалась сумма баллов по всем заданиям и класс, в котором учится участник.

Оценки «е» и «v» ставились в соответствии с таблицей (нужно было набрать указанную в таблице или бóльшую сумму баллов).

Класс	«е» (баллы многоборья)	«v» (грамота)
4 и младше	4	6
5	7	9
6	8	10
7	10	13
8	13	16
9	14	17
10	16	20
11	18	26

В случае, если поставлена оценка «v», оценка «е» не ставится.

Номер  
карточки

--	--	--	--	--	--	--

Класс

--	--

Фамилия участника:

**1. Множество организмов размножаются половым путём при неблагоприятных условиях, и бесполом путём — при благоприятных. Как вы думаете, почему это так? Приведите примеры таких организмов.**

**100... +баллы 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9**

**101** Половое размножение повышает разнообразие потомков, некоторые из вариантов могут способствовать выживанию в неблагоприятных условиях.

**102** При половом размножении часто есть покоящаяся стадия, способная пережить неблагоприят. усл.

**103** В благопр. усл. выгодно быть похожим на материнский организм, который в этих усл. выживает.

**104** Бесполое размножение позволяет быстрее наращивать численность.

**105** Увеличив численность путём бесполого размножения, вид получает возможность ещё больше увеличить разнообразие потомков, перейдя к половому размножению.

**106** Бесполое размножение требует меньших затрат (не нужно искать партнёра и т. п.).

**107** Партогенез, являющийся способом полового размножения, у многих видов используется при благоприятных условиях, поскольку имеет преимущества, аналогичные бесполому размножению.

• Приведённые примеры организмов (количество): **1101 1; 1102 2; 1103 3; 1104 4; 1105 5; 1106 6; 1107 7; 1108 8; 1109 9; 1110 10; 1111 >10**

**2. Среди растений, а также других групп организмов, есть такие, которые мы можем употреблять в пищу сырыми, например, многие фрукты. Но множество продуктов питания перед употреблением желательна или даже необходимо как-то приготовить. Объясните, в чём может заключаться биологический смысл различных способов приготовления пищи.**

**200... +баллы 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9**

*Температурная обработка высокими температурами.*

**201** Способствует более лёгкому перевариванию некоторых веществ.

**202** Пища размягчается, легче пережёвывается.

**203** Тёплая пища лучше усваивается.

**204** Обеззараживает пищу, убивая большинство микроорганизмов и паразитов.

**205** Способствует разрушению токсинов, которые могут содержаться в пище.

**206** Может разрушать аллергены.

**207** При варке часть труднодоступных веществ экстрагируется в бульон.

*Температурная обработка низкими температурами.*

**208** Промораживание может обеззараживать пищу

*Механическая обработка (измельчение, отбивание, разрезание).*

**209** Удаление несъедобных и ядовитых частей.

**210** Облегчение пережёвывания.

**211** Высвобождение внутренних ферментов, размягчение.

**212** Увеличение площади поверхности для облегчения переваривания.

*Микробная обработка (сбраживание и т. п.).*

**213** Переработка веществ, которые организм человека не переваривает из-за отсутствия ферментов.

**214** Добавление в пищу полезных продуктов бактериального обмена (например, витаминов), которые организм человека не производит.

**215** Изменение продуктов за счёт веществ, выделяемых микробами (консервация, изменение вкуса).

**216** Создание благоприятной микрофлоры кишечника.

*Немикробная консервация.*

**217** Засолка, высушивание, засахаривание, добавление пряностей для консервации.

*Вымачивание.*

**218** Детоксикация.

**219** Размягчение.

*Добавление масла.*

**220** Экстракции жирорастворимых веществ.

**221** Улучшение продвижения пищи по пищеварительному тракту.

---

**3.** *Существуют растения, которые называются «перекати-поле». Это такие растения, части которых могут отрываться и катиться по земле как шар. Как вы думаете, для чего это может быть нужно, и какие проблемы могут возникнуть у таких растений?*

**300...** +баллы **0 1 2 3 4 5 6 7 8 9**

*Для чего это нужно?*

**301** Это нужно растению для распространения семян (вариант — для расселения).

**302** Семена могут оказаться в новом, более благоприятном месте (пустом, со слабыми конкурентами, с лучшей почвой и т. п.).

**303** Семена прорастают в новом месте, где может не быть болезнетворных организмов, имевшихся в большом количестве на старом.

**304** Поскольку это растения открытых мест, такой способ позволяет им укатиться очень далеко.

**305** Часть семян высыпается по всему пути следования перекати-поля, попадая в разные места.

**306** При таком способе не тратится дополнительная энергия на производство других органов распространения семян, используются остатки вегетативных частей растения.

**307** Остатки вегетативных частей защищают прорастающие семена.

**308** Остатки вегетативных частей перегнивают и дают проросткам дополнительное питание.

**309** Перекати-поле из разных мест часто сбиваются в общие кучи, при этом из семян может образоваться смешанная популяция.

*Проблемы.*

**310** Направление распространения семян случайно.

**311** Большая часть семян может пропасть, попав в неподходящее место.

**312** Распространение сильно зависит от внешних условий.

**313** Неравномерность распределения по местности.

---

**4.** *Птицы откладывают яйца, насекомые также размножаются путём откладки яиц. Какие сходства и какие отличия в поведении, связанном с размножением, можно найти у этих двух совершенно разных групп организмов?*

**400...** +баллы **0 1 2 3 4 5 6 7 8 9**

*Сходства.*

**401** Обе группы животных могут готовить специальные места для яиц.

**402** У птиц есть выводковые птенцы (самостоятельные), и гнездовые (несамостоятельные, требующие ухода), аналогично личинки насекомых после вылупления могут быть самостоятельными и несамостоятельными.

**403** У обеих групп как самки, так и самцы могут принимать участие в высиживании/ношении яиц и их охране.

**404** Способность к откладке самками неоплодотворённых яиц.

**405** Внутреннее оплодотворение.

**406** Наличие полового диморфизма и ритуала спаривания, борьбы за самку, выбора партнёра.

**407** У некоторых видов — создание постоянной пары.

*Отличия.*

**408** У насекомых одна особь бывает способна к откладке сотен тысяч яиц.

**409** Самка птицы никогда не съедает самца после спаривания, в отличие от насекомых.

**410** У птиц необходимо спаривание перед каждым сезоном откладки яиц, насекомым достаточно спариться один раз в жизни.

**411** У насекомых яйцо часто используется как стадия переживания неблагоприятных условий, у птиц так не бывает.

---

5. Считается, что теплокровные организмы являются более эволюционно продвинутыми по сравнению с холоднокровными. Однако холоднокровность обуславливает ряд преимуществ организмов, которым она свойственна. Приведите как можно больше положительных особенностей холоднокровности.

500... +баллы 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

501 Экономия энергии.

502 Возможность потреблять меньше пищи.

503 Замедление распространения инфекции.

504 Более низкий уровень обмена веществ может способствовать увеличению продолжительности жизни.

505 Возможность иметь очень маленькие размеры тела.

506 Холоднокровным легче переходить к состоянию анабиоза при низких температурах.

507 Теплокровным приходится ограничивать поверхность соприкосновения со средой, чтобы минимизировать потери тепла — у холоднокровных этой проблемы нет.

508 Возможно размножение без заботы о потомстве.

---

6. В организме человека разница между крупными и мелкими клетками может быть сравнима с разницей между мышью и слоном. Как клетки этого могут достигать (ведь в любой клетке организма одинаковая генетическая информация)? Для каких целей эта разница в размерах может служить?

600... +баллы 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

*Почему это возможно (как достигается различный размер клеток).*

601 Большой размер может достигаться объединением клеток в синцитий.

602 Большие клетки часто бывают многоядерными или полиплоидными.

603 В большой клетке возможна частичная амплификация генов.

604 У большой клетки могут быть клетки-помощники.

605 Возможно увеличение объёма клетки за счёт отложения в цитоплазме питательных веществ.

606 Для очень крупной клетки деление представляет сложность, поэтому крупные клетки часто не делятся, а их популяция восполняется за счёт деления более мелких клеток.

607 Крупные клетки имеют развитый цитоскелет и эффективную систему внутриклеточного транспорта.

608 Малый размер может достигаться путём отторжения части цитоплазмы с некоторыми органоидами.

609 Малый размер может достигаться за счёт конденсации ядра или его удаления из клетки.

*Зачем клетки могут быть большими.*

610 Для продукции больших количеств каких-то веществ (железистые клетки)

611 Для накопления веществ для кормления потомства.

612 Для быстрого проведения сигнала на большие расстояния.

613 Для тяжёлой работы.

*Зачем клетки могут быть мелкими.*

614 Для большей подвижности и/или проникновения в труднодоступные места.

615 Для снижения энергозатрат.

616 Для облегчения деления.

617 Для получения специализированных клеток, которым не нужны некоторые органоиды.

618 Для формирования клеток, которые должны выполнить свою функцию и отмереть.

---

---

7. Вот вновь наступила осень. И вновь сначала листья окрасились в яркие цвета, а затем облетели с деревьев. В городах листьям не дают надолго залежаться на земле — очень быстро убирают их из-под деревьев. Разумеется, с точки зрения аккуратности это правильное решение. Но так ли это с биологической точки зрения? Придумайте, чем может быть хорошо и плохо удаление опавших листьев из-под деревьев. Обсудите свою точку зрения.

700... +баллы 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

*Чем хорошо.*

701 Опавшие листья могут служить средой для размножения вредителей.

702 Хуже распространяются болезнетворные организмы, в частности — грибы.

703 Листья в городе накапливают вредные вещества из воздуха, если их убирать — они не попадут в почву.

704 Травянистые растения получают больше света, особенно осенью и весной.

*Чем плохо.*

705 В почву не возвращаются органические вещества, происходит обеднение почвы.

706 Не получают питания полезные почвенные организмы.

707 Нарушается структура почвы.

708 Почва, не прикрытая листовым опадом, промерзает, и корни растений могут вымерзнуть.

709 При уборке листьев может отчасти удалиться и верхний слой почвы.

710 В удаляемом опаде могут находиться запасы некоторых животных, которые при этом теряются.

---

### Информация о выставленных дополнительных баллах

Укажите номера вопросов, по которым выставлены дополнительные баллы, и дайте краткое пояснение.

---

### Инструкция по проверке

1. В начале проверки следует переписать из работы 6-значный номер регистрационной карточки, класс и фамилию автора работы в строчку в начале протокола. Не вполне читаемые или отсутствующие данные помечаются знаком «?».

2. Все цифровые коды критериев (напечатаны жирным шрифтом), соответствующие содержащимся в работе школьника ответам на задания, обводятся ручкой в кружочек. Исправления не допускаются — вместо испорченного бланка заполняется новый.

Если в ответе на вопрос необходимо оценить что-то, отсутствующее в критериях, нужно отметить кружочком соответствующее количество баллов после слов «+ баллы» и сделать краткое пояснение в разделе «Информация о выставленных дополнительных баллах».

3. Если в работе присутствует ответ на вопрос, но за него не поставлено никаких положительных оценок, нужно обвести в кружочек цифру «0» после слов «+ баллы» (тем самым отмечается, что решение при проверке не было случайно пропущено).

4. После окончания проверки работы (заполнения протокола) бланк протокола сложить пополам лицевой стороной наружу и «надеть» на проверенную работу с правой стороны (так, чтобы первая страница протокола оказалась сверху), работу сложить в пачку.

5. Если работа оценивается небольшим количеством критериев (не больше 5), можно протокол проверки не заполнять, а все коды критериев выписать на обложку работы.

---

Фамилия, подпись проверяющего:

## Статистика

Приводим статистику решаемости задач конкурса по биологии. Такая статистика даёт интересную дополнительную информацию о задачах (и задании конкурса по биологии в целом): насколько трудными оказались задачи, какие задачи оказались наиболее предпочтительными для школьников, какие версии ответов были наиболее популярными.

В приведённой статистике учтены все работы по биологии, сданные школьниками. (Участники, не сдавшие работ по биологии, не учтены.)

Количество работ, для которых были отмечены соответствующие пункты критериев проверки (пункты, отмеченные 0 раз, не указаны).

пункт	кол-во
101	2195
102	553
103	820
104	962
105	28
106	778
107	40
1101	2049
1102	598
1103	221
1104	75
1105	37
1106	11
1107	8
1108	6
1109	1
1110	2
1111	7
1000	6359
1001	160
1002	48
1003	19
1004	3
1005	4
1006	3

пункт	кол-во
201	2167
202	818
203	470
204	10149
205	4183
206	21
207	132
208	105
209	545
210	62
211	37
212	29
213	20
214	38
215	47
216	9
217	394
218	73
219	11
220	92
221	6
2000	3350
2001	239
2002	21
2003	2
2004	2

пункт	кол-во
301	8102
302	1139
303	22
304	442
305	394
306	14
307	11
308	19
309	30
310	284
311	3451
312	2441
313	97
3000	4287
3001	86
3002	18
3003	4
3005	1

пункт	кол-во
401	2146
402	233
403	1219
404	33
405	196
406	809
407	45
408	2929
409	410
410	36
411	34
4000	5290
4001	2903
4002	276
4003	34
4004	3
4005	1
4006	2
4007	1



пункт	кол-во	пункт	кол-во	пункт	кол-во	пункт	кол-во
501	1851	601	165	614	760	701	1896
502	1455	602	129	615	29	702	1031
503	82	603	11	616	98	703	681
504	344	604	25	617	74	704	615
505	44	605	739	618	89	705	12512
506	2544	606	13	6000	6438	706	1532
507	182	607	36	6001	305	707	276
508	140	608	69	6002	33	708	4687
5000	6234	609	88	6003	8	709	84
5001	459	610	141	6004	1	710	250
5002	35	611	624	6005	1	7000	1518
5003	3	612	488	6006	1	7001	421
5009	1	613	448	6007	1	7002	36
						7003	12
						7004	1

Сведения о распределении баллов по заданиям.

Баллы	Номера заданий // количество участников						
	1	2	3	4	5	6	7
—	7349	2495	4726	5750	7972	9766	2955
0	6426	2873	4361	5386	6316	6528	1575
1	2050	9112	4582	4225	2714	195	7035
2	1499	2429	3355	2113	1353	1611	3650
3	740	1199	1136	898	544	69	2669
4	468	529	623	375	131	600	569
5	248	215	179	203	52	23	481
6	134	97	77	89	14	172	71
7	86	68	39	34	0	12	77
8	42	39	18	15	4	71	11
9	27	26	2	8	2	7	7
10	11	8	2	4	0	22	1
>10	23	13	3	3	1	27	2
Всего	19103	19103	19103	19103	19103	19103	19103

Сведения о распределении суммы баллов, набранных участниками на конкурсе по биологии, по классам. Знаками «e» и «v» в таблице показаны границы соответствующих критериев награждения.

Сумма баллов	Количество участников по классам с такой суммой											Всего
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
0	0	4	2	25	88	342	247	175	131	50	78	1142
1	0	1	6	13	95	512	426	277	264	123	94	1811
2	0	0	3	13	87	509	502	411	371	216	148	2260
3	0	0	1	8	62	408	476	461	440	260	190	2306
4	e 0	e 1	e 2	e 5	40	303	450	440	390	236	209	2076
5	0	1	0	1	34	216	322	399	388	252	190	1803
6	v 0	v 0	v 0	v 1	21	149	270	326	310	218	171	1466
7	0	0	0	0	e 17	104	176	264	221	204	176	1162
8	0	0	0	0	12	e 74	134	179	172	196	185	952
9	0	0	1	0	v 2	42	106	144	128	152	136	711
10	0	0	0	0	5	v 21	e 83	123	131	131	137	631
11	0	0	0	0	3	24	51	93	86	104	119	480
12	0	0	0	0	2	10	33	64	66	84	100	359
13	0	0	0	0	1	4	v 30	e 48	55	81	87	306
14	0	0	0	0	2	5	22	47	e 42	67	86	271
15	0	0	0	0	1	6	7	38	45	51	66	214
16	0	0	0	0	0	5	8	v 22	33	e 45	75	188
17	0	0	0	0	0	2	6	17	v 21	29	46	121
18	0	0	0	0	1	1	3	17	15	28	e 65	130
19	0	0	0	0	0	0	6	14	19	26	40	105
20	0	0	0	0	0	1	4	8	14	v 21	45	93
21	0	0	0	0	0	2	2	6	9	23	32	74
22	0	0	0	0	0	2	3	10	4	13	31	63
23	0	0	0	0	0	1	4	3	7	18	33	66
24	0	0	0	0	0	1	1	4	3	9	20	38
25	0	0	0	0	0	0	3	2	4	6	17	32
26	0	0	0	0	0	0	1	3	4	6	v 22	36
27	0	0	0	0	0	0	1	2	2	6	13	24
28	0	0	0	0	0	0	0	2	2	6	18	28
29	0	0	0	0	0	0	0	1	1	7	21	30
30	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	15	19
31	0	0	0	0	0	1	0	1	1	5	5	13
32	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	8	12
33	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	8	12
34	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	5
35	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	2	5
>35	0	0	0	0	0	0	0	2	3	13	41	59

Сведения о количестве школьников по классам, получивших грамоту по биологии («v»), получивших балл многоборья («e»), а также общем количестве участников конкурса по биологии (количестве сданных работ).

Класс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Всего
Всего	0	7	15	66	473	2745	3378	3606	3389	2692	2732	19103
«e»	0	2	2	6	29	116	167	133	120	128	283	986
«v»	0	0	1	1	17	86	102	117	116	139	156	735

# Конкурс по лингвистике

## Задачи

Все задачи (№ 1, № 2 и № 3) адресованы всем классам, при подведении итогов учитываются класс и достигнутые результаты по всем задачам (решённым как полностью, так и частично).

Учащимся 8 класса и младше достаточно полностью решить любую одну задачу, учащимся 9–11 классов достаточно полностью решить любые две задачи из трёх.

Полученный вами ответ нужно обосновать. Ответ, даже абсолютно верный, но приведённый без всякого обоснования, оценивается низко.

**Задача 1.** Даны записанные латинскими буквами чувашские<sup>9</sup> слова с проставленным ударением (ударение обозначено знаком «'» слева от гласной):

av'alläh	старина	malašneh'i	будущее
asärhan'ullă	чуткий	měškën'en	унижаться
ănsärtr'an	неожиданно	nušalant'ar	причинять страдания
ăšăn	греться	p'ëlëtlë	облачный
v'ärläh	семя	p'itërenčëk	закрытый
ëmërlëh	на всю жизнь	sun'aršă	охотник
jüš'ek	кислый, горький	čur'aläh	рабство, гнёт
kansër'le	препятствовать	čuhän'an	беднеть
kërkunieh'i	осенний		

**Задание.** Расставьте ударения в следующих чувашских словах. Поясните ваше решение.

vëltrentärrï	зяблик
višmine	послезавтра
ilërtüllë	соблазнительный
jyvärläh	трудность
măkărälčăk	выпуклый

**Примечание.** Буквы *ă* и *ë* обозначают гласные звуки, которые произносятся более кратко, чем все остальные гласные чувашского языка; *ï*, *y* — особые гласные, *ş*, *š*, *č* — особые согласные чувашского языка.

---

<sup>9</sup>Чувашский язык — один из языков Российской Федерации. Он относится к болгарской группе тюркской языковой семьи. На нём говорит около 1,15 млн человек в Чувашской Республике.

**Задача 2.** Даны предложения на языке туканг-беси<sup>10</sup> и их переводы на русский язык:

no'ita te ana na guru	Учитель видел ребёнка.
kumanga te bae na iaku	Я ел рис.
nomanga-'e te ana na ika	Рыба была съедена ребёнком.
kusiasia-'e te iaku na guru	Учитель был побит мной.
porodongo te guru na ana	Ребёнок слушал учителя.
'usiasia-'e te iko'o na ana	Ребёнок был побит тобой.

**Задание 1.** Переведите на русский язык:

nosiasia te guru na ana

Поясните ваше решение.

**Задание 2.** Переведите на язык туканг-беси:

Ты видел учителя.

Ребёнок был выслушан учителем.

Поясните ваше решение.

**Примечание.** *ng, ' — особые согласные языка туканг-беси.*

**Задача 3.** В России для записи звучания китайских слов обычно используется одна из двух транскрипций. При изучении китайского языка чаще используется официально принятая в Китае и наиболее распространённая в мире транскрипция на основе латинского алфавита, называемая «пиньинь». Для передачи китайских слов в русском языке традиционно используется «система Палладия» — транскрипция на основе кириллического алфавита, названная по имени русского китаевода архимандрита Палладия (Кафарова, 1817–1878).

Ниже приводятся некоторые слоги китайского языка, записанные в латинской транскрипции, и их соответствия в системе Палладия в перепутанном порядке:

zha, shan, rou, chang, zheng, ren, chao, shou, sao, ca  
чжэн, жоу, чао, чжа, сао, чан, жэнь, шоу, шань, ца

**Задание 1.** Установите правильные соответствия. Поясните ваше решение.

**Задание 2.** Предположите, как в латинской транскрипции должен записываться слог *цзань*. Поясните ваше решение.

<sup>10</sup>Язык тука́нг-беси относится к малайско-полинезийской ветви австронезийской семьи языков. На нём говорит около 80 тыс. человек на островах Центральной Индонезии.

## Решения задач конкурса по лингвистике

**Задача 1.** (Автор задачи и решения А. А. Пегушев.)

Гласные звуки чувашского языка делятся на «слабые» — более краткие *ě* и *ă* — и «сильные» — все остальные. Если в слове есть «сильные» гласные, то ударение падает на последний из них, если нет — то на первый «слабый» гласный.

**Ответ** на задание:

<b>věltrentărr'i</b>	зяблик
<b>vişmin'e</b>	послезавтра
<b>ilěrt'üllě</b>	соблазнительный
<b>j'yvărlăh</b>	трудность
<b>m'ăkărălčăk</b>	выпуклый

**Задача 2.** (Автор задачи и решения П. М. Аркадьев.)

Порядок слов в туканг-беси:

сказуемое — существительное с частицей *te* —  
— существительное с частицей *na*

В глаголе есть приставки *no-* '3е лицо', *ku-* '1е лицо' и *'u-* '2е лицо' и показатель «страдательного залога» *'e*, отделяемый дефисом (на самом деле, это показатель согласования с 3-м лицом дополнения).

Выбор показателей *na* и *te* обусловлен залогом, см. таблицу:

	«Действительный залог»	«Страдательный залог»
деятель	<i>na</i>	<i>te</i>
объект действия	<i>te</i>	<i>na</i>

Сказуемое в туканг-беси всегда согласуется с деятелем вне зависимости от залога. Впрочем, согласование можно рассматривать и по-другому: если в предложении есть участник 1-го или 2-го лица, то согласование всегда с ним, иначе с подлежащим (на материале задачи это верно).

**Ответ** на задание 1:

posiasia te guru na ana — Ребёнок бил/побил учителя

**Ответ** на задание 2:

Ты видел учителя — 'u'ita te guru na iko'o

Ребёнок был выслушан учителем — norodongo-'e te guru na ana

**Задача 3.** (Автор задачи и решения Я. Г. Тестелец.)

Запишем слоги в обеих транскрипциях в две таблицы, объединив слоги, которые начинаются на одну и ту же согласную букву (или их сочетание) в строки, а слоги, которые одинаково оканчиваются, — в столбцы:

zh-a					zh-eng	
	sh-an	sh-ou				
		r-ou				r-en
			ch-ang	ch-ao		
c-a						
				s-ao		

чж-эн			чж-а			
	ж-оу				ж-энь	
		ч-ао		ч-ан		
		с-ао				
	ш-оу					ш-ань
			ц-а			

Сравнивая столбцы обеих таблиц, видим, что гласные в обеих транскрипциях соответствуют друг другу тривиальным образом. Чтобы понять, по каким правилам соотносятся согласные, достаточно взять любую пару слов, которая отличается только начальными согласными (например, *zha* и *ca*, *chao* и *sao*), или только начальными согласными и конечными *-n* и *-ng* (например, *shan* и *chang*, *zheng* и *ren*), и проверить две гипотезы попарного отождествления.

Например, можно исходить из того, что *zha* и *ca* — это *чжа* и *ца*. Допустим, что *zha* — *ца*, а *ca* — *чжа*. Тогда непонятно, почему в *zheng* *zh-* не обозначает *ц-* (так как второго слова на *ц-* нет) и почему *чжэн* не пишется через *с-* (второго *с-* в пиньине нет). Следовательно, верно обратное: *zha* — *чжа*, *ca* — *ца*. Тогда *zh-* — *чж-*, следовательно, *zheng* — *чжэн*, *ren* — *жэнь*, *rou* — *жоу*, *shou* — *шоу*, *shan* — *шань* (т. к. *-n* — *-нь*), *chang* — *чан*, *chao* — *чао*, *sao* — *сао*.

Можно взять и другую пару: *zheng* и *ren*. Допустим, что *zh-* — *ж-* (как в английской транслитерации русских слов), *-ng* — *-нь*. Тогда *ren* — *чжэнь*, но непонятно в таком случае, как читается *rou* (слога *чжоу* нет), *zheng* — *жэнь*, но тогда *zha* должно быть *жа*, а такого слога тоже нет. Значит, верно обратное соотношение: *zheng* — *чжэн*, *ren* — *жэнь* и т. д.

**Задание 2.** В задаче нет начального *цз*, но можно решить следующую пропорцию:

Шипящие	Свистящие
zh — чж	? — цз
ch — ч	c — ц
sh — ш	s — с

Видно, что шипящие отличаются от свистящих наличием элемента *h*. *цз* — аналог звука *чжс*, только свистящий, поэтому он должен обозначаться как *z*.

Ответ: *zap*.

## Критерии оценивания

Решение каждой задачи оценивалось по нескольким параметрам. Эти параметры условно обозначались буквами латинского алфавита. Соответствующие отметки проставлялись в специальном бланке протокола проверки работ (см. стр. 124).

Для проверяющих также была предусмотрена возможность внести в протокол своё заключение по решению конкретной задачи конкретным школьником:

- 1) полное решение (задача решена, участник разобрался в сути дела);
  - 2) частичное решение;
  - 3) решение отсутствует (нет никаких содержательных продвижений).
- Таким образом, параллельно с проверкой жюри провело заочное совещание по вопросу о критериях оценивания выполненных заданий.

Окончательные критерии оценивания (в терминах: «полное решение» / «частичное решение» / «отсутствие решения») были сформированы предметной рабочей группой по лингвистике с учётом результатов заочного обсуждения.<sup>11</sup>

Эти критерии по каждому заданию приведены ниже. Для признания задачи решённой требовалось представить как ответы на предложенные задания, так и их обоснование.<sup>12</sup>

---

<sup>11</sup>При этом первоначальное мнение проверяющих не во всех случаях совпало с критериями (хотя бы потому, что критерии — единые для всех работ, а мнения проверяющих в совпадающих случаях оценок по пунктам проверки могли быть различными).

<sup>12</sup>При этом учтено, что верное решение задачи может быть получено различными способами, и не для всех способов логически необходимы все представленные в протоколе проверки пункты.



В каждом случае приведены минимальные требования к решению, наличие дополнительных пунктов, кроме указанных в критериях, не ухудшает оценку. Если решение соответствует одновременно двум критериям (полное решение и частичное решение), то задача, разумеется, считается решённой полностью. А решения, не соответствующие ни одному из этих критериев, признаются неверными и при подведении итогов не учитываются.

**Задача № 1.** Основное явление задачи — фиксированность чувашского ударения (возможность определить его место по звуковому составу слова) и различие между краткими и обычными гласными чувашского языка.

Для того, чтобы задача считалась полностью решённой, необходимо верное и полное объяснение, при этом допускается одна ошибка в ответе.

Задача считается частично решённой, если есть верное и полное объяснение при наличии не более чем двух ошибок в ответе или есть неполное объяснение при наличии не более чем одной ошибки в ответе.

*Задача решена.* Выполнено любое из перечисленных ниже условий:

1. есть пункт С и любые 4 пункта из списка (D, E, F, G, H)
2. есть пункты А и В и любые 4 пункта из списка (D, E, F, G, H)

*Задача решена частично.* Выполнено любое из перечисленных ниже условий:

1. есть пункты А и В и любые 3 пункта из списка (D, E, F, G, H)
2. есть пункт С и любые 3 пункта из списка (D, E, F, G, H)
3. есть любой пункт из списка (А, В) и любые 4 пункта из списка (D, E, F, G, H)

**Задача № 2.** Основные явления задачи — связь между залогом и порядком слов в языке туканг-беси, а также зависимость глагольной приставки от лица субъекта действия.

Для того, чтобы задача считалась полностью решённой, необходимо верное и полное объяснение (допускается отсутствие или недостаточная формулировка не более чем одного пункта) и верный ответ на задание 1 при наличии не более чем одной ошибки в задании 2 или верное, но неполное объяснение при отсутствии ошибок в ответе.

Задача считается частично решённой, если есть верное и полное объяснение (допускается отсутствие или недостаточная формулировка не более чем одного пункта) при наличии не более чем двух ошибок в ответе или же есть верное, но неполное объяснение при наличии не более чем одной ошибки в ответе.

*Задача решена.* Выполнено любое из перечисленных ниже условий:

1. есть любые 4 пункта из списка (А, В, С, D, E) и пункт F и любые 5 пунктов из списка (G, H, I, J, K, L)

2. есть любые 3 пункта из списка (А, В, С, D, E) и все пункты из списка (F, G, H, I, J, K, L)

*Задача решена частично.* Выполнено любое из перечисленных ниже условий:

1. есть любые 4 пункта из списка (А, В, С, D, E) и любые 5 пунктов из списка (F, G, H, I, J, K, L)

2. есть любые 3 пункта из списка (А, В, С, D, E) и любые 6 пунктов из списка (F, G, H, I, J, K, L)

**Задача № 3.** Основное явление задачи — наличие фонетической системности в транскрипции пиньинь (последовательное обозначение шипящих при помощи *h*, прибавляемого к знаку для свистящих).

Задача считается полностью решённой, если есть верное объяснение при наличии не более двух ошибок в задании 1 и верно указан первый согласный звук (*z*) в задании 2.

Задача считается частично решённой, если есть верное объяснение (при неверном ответе на задание 2) и допущено не более двух ошибок в задании 1 или же есть верное объяснение при верном ответе на задание 2 и допущено не более четырёх ошибок в задании 1.

*Задача решена.* Есть пункт А и любые 8 пунктов из списка (В, С, D, E, F, G, H, I, J, K) и пункт L

*Задача решена частично.* Выполнено любое из перечисленных ниже условий:

1. есть пункт А и любые 8 пунктов из списка (В, С, D, E, F, G, H, I, J, K)

2. есть пункт А и любые 6 пунктов из списка (В, С, D, E, F, G, H, I, J, K), а также пункты L и M

## Критерии подведения итогов

Оценка «е» (балл многоборья) ставилась в каждом из следующих случаев:

1. В любом классе не менее 1 решённой задачи.
2. Класс не старше 5 и не менее 1 частично решённой задачи.
3. Класс не старше 7 и не менее 2 частично решённых задач.
4. Класс не старше 9 и не менее 3 частично решённых задач.

Оценка «v» (грамота за успешное выступление на конкурсе по лингвистике) ставилась в каждом из следующих случаев:

1. В любом классе не менее 2 решённых задач.
2. Класс не старше 8 и не менее 1 решённой задачи.
3. Класс не старше 10 и есть 1 решённая задача плюс 2 частично решённые задачи.

В случае, если поставлена оценка «v», оценка «е» не ставится. Приведённые критерии являются минимально необходимыми: итоговый результат не ухудшается, если работа выполнена лучше, чем указано в критериях.

Номер карточки  Класс  Фамилия:

### Задача № 1

**A**   Ударение на *ě* и *ǎ* — только если в слове нет других гласных.

**B**   Ударение в целом тяготеет к последнему слогу в слове.

**C**   Полное правило (в любой эквивалентной формулировке):

*ě* и *ǎ* — «слабые» гласные, все остальные — «сильные»; если в слове есть «сильные» гласные, то ударение ставится на последний из них, если нет — то на первый «слабый».

• Если стоит «+» за **C**, оценки за **A** и **B** можно не ставить.

**Ответ на задание.** Оценивается только указание места ударения, незначимые опiski в буквенном составе слов не учитываются. Если знак ударения стоит не **перед** ударным гласным, а **над** ним, ответ также засчитывается как правильный.

**D**

**E**

**F**

**G**

**H**

věltrentǎr'i

višmin'ě

ilěrt'üllě

j'ǎvǎrlǎh

m'ǎkǎrǎlčǎk

зьяблик

послезавтра

соблазнительный

трудность

выпуклый

Решение задачи № 1 (по мнению проверяющего):

**W**  полное

**X**  частичное

**Y**  неверное

**Z**  не записано

### Задача № 2

Порядок слов зависит от залога:

**A**   сказуемое в активном залоге — *te* — объект действия — *na* — субъект действия (активный деятель)

**B**   сказуемое в пассивном залоге — *te* — субъект действия (активный деятель) — *na* — объект действия

**C**   -'e после глагола обозначает пассивный залог

По критериям **A**, **B** и **C** ставится положительная оценка за любую эквивалентную формулировку вне зависимости от используемой терминологии (напр., если пассивный залог назван косвенным и т. п.).

**D**   Глагольные приставки: *ku-* (1 лицо), *'u-* (2 лицо), *no-* (3 лицо).

**E**   Выбор глагольной приставки зависит от лица субъекта действия (активного деятеля) (допускается любая эквивалентная формулировка). Также засчитывается как правильное описание: «Если в предложении есть участник 1-го или 2-го лица, глагол согласуется с ним, иначе — с подлежащим».

**Ответ на задание 1.**

**F**   nosiasia te guru na ana — Ребёнок бил/побил учителя

**Ответ на задание 2.** Отдельно оценивается порядок слов, выбор лексики и форма глагола. «+» ставится за *полное* выполнение условий пункта.

Ты видел учителя — 'u'ita te guru na iko'o

- G**

+		-	
---	--	---	--

 верный порядок слов
- H**

+		-	
---	--	---	--

 лексика: 'ita — видеть, guru — учитель, iko'o — ты
- I**

+		-	
---	--	---	--

 форма глагола: приставка 'u-; показатель '-e отсутствует
- Ребёнок был выслушан учителем — norodongo-'e te guru na ana
- J**

+		-	
---	--	---	--

 верный порядок слов
- K**

+		-	
---	--	---	--

 лексика: rodongo — слушать, guru — учитель, ana — ребёнок
- L**

+		-	
---	--	---	--

 форма глагола: приставка no- и показатель '-e

Решение задачи № 2 (по мнению проверяющего):

- W**  полное    **X**  частичное    **Y**  неверное    **Z**  не записано

### Задача № 3

Гласные в обеих транскрипциях соответствуют друг другу тривиальным образом ( $a = a$ ,  $ao = ao$ ,  $e = э$ ,  $ou = oy$ ). Возьмём любую пару слов, которые различаются только начальными согласными (**zha** и **ca**, **shou** и **rou**, **chao** и **sao**), и проверим две гипотезы отождествления.

Например, предположим, что **zha** — это **ца**, а **ca** — это **чжа**. Тогда непонятно, почему в **zheng** *zh-* не обозначает *ц-* (так как второго слова на *ц-* нет) и почему **чжэн** не пишется через *c-* (второго *c-* в пиньине нет).

Следовательно, верно обратное: **zha** = **чжа**, **ca** = **ца**. Тогда *zh-* = *чжэ-*, следовательно, **zheng** = **чжэн** ( $-ng = -н$ ), **ren** = **жэнь** ( $r-$  =  $жс-$ ,  $-n = -нв$ ), **rou** = **жоу**, **shou** = **шоу** ( $sh-$  =  $ш-$ ), **shan** = **шань**, **chang** = **чан** ( $ch-$  =  $ч-$ ), **chao** = **чао**, **sao** = **сао** ( $s-$  =  $с-$ ).

**Ответ на задание 1.**

- A**

+		-	
---	--	---	--

 Пояснение: «+» ставится, если в решении описан ход установления соответствий (не обязательно представленным выше путём).

Соответствия (слог в паре и только в ней):

**B**  zha = чжа

**C**  shan = шань

**D**  rou = жоу

**E**  chang = чан

**F**  zheng = чжэн

**G**  ren = жэнь

**H**  chao = чао

**I**  shou = шоу

**J**  sao = сао

**K**  ca = ца

**Ответ на задание 2.** Построим пропорцию:

Шинящие:  $\left| \begin{array}{l} zh - чжс \\ ch - ч \end{array} \right| \left| \begin{array}{l} sh - ш \\ s - с \end{array} \right| \parallel$  Шинящие отличаются от свистящих наличием элемента *h*.

Поскольку *цз* — аналог *чжс*, только свистящий, можно предположить, что он обозначается как *з*.

Ответ: **цзань** = **зан**:    **L**

+		-	
---	--	---	--

*z-*,    **M**

+		-	
---	--	---	--

*-n*.

Решение задачи № 3 (по мнению проверяющего):

- W**  полное    **X**  частичное    **Y**  неверное    **Z**  не записано

Фамилия, подпись проверяющего:

## Статистика

Сведения о количестве школьников по классам, получивших грамоту по лингвистике («v»), получивших балл многоборья («e»), а также общем количестве участников конкурса по лингвистике (количестве сданных работ).

Класс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Всего
Всего	0	0	6	52	553	2913	3570	3477	3637	3597	4086	21892
«e»	0	0	0	3	16	7	8	0	290	391	581	1296
«v»	0	0	0	0	12	90	141	203	90	158	146	840

Сведения о количестве задач, решённых участниками разных классов. Две оценки «+ / 2» (частичные решения) в данной таблице *условно* учтены как одна решённая задача.

Решено задач	Класс / количество участников										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0 задач	0	0	6	52	541	2816	3421	3244	3212	2976	3282
1 задача	0	0	0	0	11	90	126	201	335	463	632
2 задачи	0	0	0	0	1	6	22	32	79	139	158
3 задачи	0	0	0	0	0	1	1	0	11	19	14

Статистика решаемости задач (сведения о количестве участников турнира, добившихся соответствующих результатов при решении каждой задачи).

Характеристика решения задачи	Номера задач		
	1	2	3
Задача решена	1143	928	498
Задача решена частично («+ / 2»)	514	345	3184
Задача не решена	6980	3847	3456
Запись решения задачи отсутствует	13255	16772	14754
Всего	21892	21892	21892

Подробная статистика выполнения заданий по пунктам критериев является достаточно объёмной и поэтому не включена в настоящее издание. Ознакомиться с этой информацией можно на сайте турнира по адресу <http://turlom.info/2013> в разделе «Статистика».

# Конкурс по астрономии и наукам о Земле

## Задания

Из предложенных 7 заданий рекомендуется выбрать самые интересные (1–2 задания для 8 класса и младше, 2–3 для 9–11 классов). Перечень вопросов в каждом задании можно использовать как план единого ответа, а можно отвечать на все (или некоторые) вопросы по отдельности.

Ответы снабдите разумным количеством примеров и пояснений по вашему выбору.

(\*) Звёздочками отмечены *вопросы для старшеклассников*, школьники младших классов могут на них не отвечать.

**1.** Многие инструктора горного туризма и альпинизма, обнаружив у новичков тёмные пластиковые очки, тут же их ломают. Почему они так делают?

**2.** Насколько верно утверждение, что чем больше озеро, тем бóльшая река из него вытекает? Проверьте Ваши рассуждения на примерах известных Вам рек и озёр.

**3.** Видимый диск Луны всегда вызывал какие-то ассоциации: например, в Древнем Китае там видели изображение «Лунного зайца». Почему наша Луна такая «рябая» и что там есть на самом деле? Какие ещё небесные тела имеют видимую асимметрию и почему?

**4\*.** Плеяды, Гиады, Ясли, другие «звёздные кучи». А почему звёзды скучиваются? Какова дальнейшая судьба у отдельных звёзд и их скоплений? Были ли раньше и где теперь «сородичи» нашего Солнца?

**5\*.** Правда ли, что на вновь открытых экзопланетах наше Солнце — это звезда зодиакальная? Как оно оттуда выглядит?

(Экзопланеты — это планеты около других звёзд, кроме нашего Солнца; к 2013 году по результатам наблюдений известно около 1000 экзопланет.)

**6.** В феврале 2014 года исполняется 450 лет со дня рождения Галилео Галилея (1564–1642), первым применившего телескоп для изучения космоса. Каковы были устройство и оптические характеристики телескопов Галилея? Какие открытия он совершил с их помощью? Какие — не совершил, хотя его приборы давали такую возможность?

**7\*.** Мощь и красота научного познания мира наиболее сильно проявляется не тогда, когда учёным удаётся объяснить что-то ранее непонятное, или доказать какую-то теорию, а когда, наоборот, теория предсказывает некие совершенно неожиданные и неординарные явления, и указывает, как именно это «необыкновенное» нужно искать, а потом, в наблюдениях и экспериментах, все эти предсказанные «чудеса» природы находят воочию.

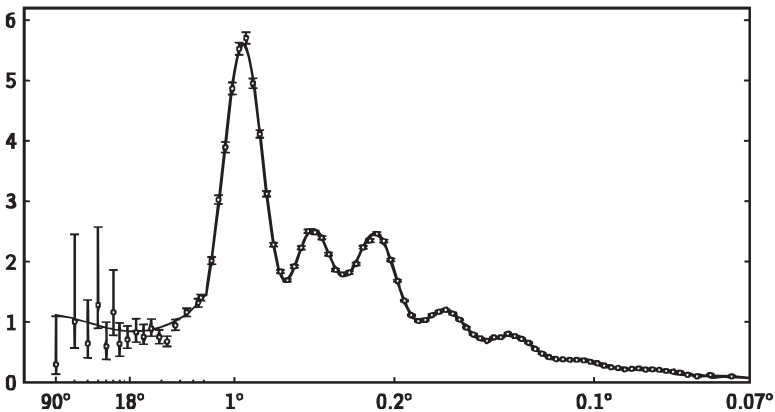
Таким примером и новым фундаментальным научным результатом являются измеренные акустические осцилляции во Вселенной, предсказанные А. Д. Сахаровым ещё в 1965 году. Оказывается, по ним можно определить целый ряд параметров нашей Вселенной, включая её возраст, состав, геометрию пространства. Почему астрономы сейчас так уверены в правильности своих представлений о нашем мироздании?

### Пояснение к заданию № 7.

Реликтовое излучение, равномерно заполняющее космическое пространство, имеет спектр абсолютно чёрного тела с температурой  $2,72548 \pm 0,00057$  К. При этом по различным направлениям наблюдаются температурные неоднородности в указанных пределах. Эти неоднородности имеют различные угловые размеры на небесной сфере.

На приведённом ниже графике по горизонтальной оси отложены угловые размеры неоднородностей в градусах (для наглядности ось имеет неоднородный масштаб), а по вертикальной оси — мощность реликтового излучения в относительных единицах.

Каждая отметка на графике означает, что на температурные неоднородности реликтового излучения, имеющие данные угловые масштабы, приходится данная доля мощности реликтового излучения.





Таким образом, на графике показано распределение энергии (спектр мощности) реликтового излучения по угловым масштабам температурных неоднородностей этого излучения на небесной сфере.

Акустическими осцилляциями называются глобальные процессы во Вселенной, приводящие к наблюдению описанного выше эффекта. Иногда это название используется непосредственно для представленной на графике зависимости.

## **Краткие ответы и пояснения к заданиям**

Мы решили не приводить детальных и подробных ответов на вопросы конкурса по астрономии и наукам о Земле. По любой астрономической теме сейчас можно найти в интернете огромный объём информации — который не поместится ни в какую книжку разумных размеров. Которая, к тому же, очень быстро бы устарела — так как наши астрономические знания с каждым годом, с каждым месяцем, с каждым научным открытием становятся существенно точнее и детальнее.

Поэтому приводятся только краткие ответы и пояснения, позволяющие найти дополнительную информацию. (См. также бланк протокола проверки работ (стр. 133), где, кроме кратких пояснений, приведены более детальные предполагаемые ответы участников.)

**Задание 1.** Использование обычных пластиковых очков в горах может привести к серьёзным и первоначально незаметным ожогам глаз ультрафиолетовым излучением. Такие очки поглощают в УФ-диапазоне в той же пропорции, что и в видимом свете. В равнинной местности это не имеет значения. В горах же, где интенсивность УФ существенно больше, чем на уровне моря, такие очки не только не защищают глаза от УФ-излучения в достаточной мере, но и усугубляют ситуацию: затенение глаз приводит к расширению зрачков (глаза ориентируются на видимый диапазон и не воспринимают УФ) и увеличению тяжести УФ-ожогов сетчатки. Для защиты от УФ необходимо использовать стеклянные очки или специализированные пластиковые (для профессиональных альпинистов, лётчиков, космонавтов).

**Задание 2.** Такая закономерность в основном соблюдается, что обусловлено естественными геологическими причинами. Из маленького озера не может вытекать большая река: иначе в озере быстро закончится вода. Большие озёра с незначительным притоком и стоком воды в долговременной перспективе неустойчивы: естественная плотина со временем будет размываться и большое озеро исчезнет. Существуют

бессточные большие озёра, а также озёра, размер и сток которых регулярно меняется со временем (вплоть до полного временного пересыхания). В кратковременном периоде возможны любые исключения, связанные с прорывом естественных плотин или, наоборот, образованием временных препятствий для течения реки. Сток искусственных озёр (водохранилищ) регулируется человеком и может быть сделан почти любым в любое время.

**Задание 3.** Луна повёрнута к Земле всё время одной стороной. Невидимая с Земли сторона существенно более однородная, чем видимая. Одна из объясняющих гипотез: уже после того, как установился нынешний режим вращения Луны (к Земле одним «боком»), в Землю врезалось (возможно, такое было несколько раз) массивное тело (импакт) и «выбило» с поверхности Земли массивные фрагменты, которые затем врезались в Луну, образовав на повёрнутой к Земле стороне «моря». В лунных морях находятся т. н. масс-коны — локально более плотные образования, чем окружающие их породы (это было выявлено по отклонению орбит искусственных спутников Луны). Предполагается, что масс-коны — следы «осколков» Земли, врезавшихся в Луну и проломивших её поверхностную кору. Мелкая «рябь» — лунные кратеры — есть по всей поверхности Луны — скорее всего это результат «бомбардировки» поверхности более мелкими случайными объектами космического происхождения.

**Задание 4.** Звёзды не образуются по одиночке. Они, при создании подходящих условий, образуются из межзвёздного газа синхронно в большом количестве. И какое-то время находятся (и наблюдаются) рядом в виде звёздного скопления. В частности, так же образовалось и наше Солнце. Но с тех пор (если считать верными параметры используемых моделей) наше Солнце сделало уже около 30 оборотов по орбите вокруг центра Галактики, и его бывшие «сородичи» рассеялись по галактическому диску. Причём до наших дней из них дожили только сравнительно неяркие звёзды (такого же типа, как и наше Солнце). Среди далёких наблюдаемых звёзд на это есть несколько кандидатов, подходящих по химическому (спектральному) составу и параметрам орбиты.

**Задание 5.** Зодиак для Земли — это пояс на небесной сфере вдоль эклиптики, по которому проходят видимые пути Солнца, Луны и планет Солнечной системы. Созвездия, расположенные в этом поясе, называются зодиакальными. Аналогичное значение понятия «зодиакальная звезда» можно предложить и для планет других планетных систем по

аналогии — это пояс на небесной сфере (наблюдаемой с той планеты), по которому проходит видимый с планеты путь звезды, находящейся в центре этой планетной системы и, возможно, другие планеты этой же планетной системы.

Для абсолютного большинства известных в настоящее время (сентябрь 2013 г.) экзопланет наше Солнце является зодиакальной звездой этих планет. Дело в том, что эти планеты были открыты по косвенным признакам — наблюдением за изменением спектра и светимости звезды во времени. Если наше Солнце (и расположенная рядом наша Земля) находится близко к плоскости орбиты экзопланеты вокруг её звезды, то экзопланета в процессе своего орбитального движения будет периодически то приближаться к нам, то удаляться от нас. То же будет происходить и с её звездой, так как звезда и экзопланета вращаются вокруг их общего центра масс. Эти приближения и удаления заметны по изменению наблюдаемого спектра из-за эффекта Доплера. Кроме того, когда экзопланета не заслоняется от Земли звездой, мы можем наблюдать отражённый экзопланетой свет звезды. Этот эффект вносит вклад в наблюдаемую яркость звезды. Кроме того, отражённый свет имеет и иной, чем непосредственно свет звезды, спектральный состав.

Также имеется небольшое количество экзопланет, плоскость орбитального движения которых не совпадает с направлением на Солнечную систему. Такие планеты удалось наблюдать в результате сложных оптических экспериментов, позволяющих убрать засветку от центральной звезды (либо то же самое делается в результате компьютерной обработки). Ввиду технической сложности наблюдаемых таким способом экзопланет пока мало (всего около 10). Для таких планет наше Солнце уже не будет зодиакальной звездой.

**Задание 6.** Галилео Галилей был первым, кто сконструировал оптическую систему с достаточно хорошими параметрами, использовал её для астрономических наблюдений, отнёсся к этим наблюдениям достаточно серьёзно, письменно зафиксировал полученные результаты. Именно поэтому сейчас нам и известно об этих наблюдениях и их результатах.

Галилей провёл наблюдение уже известных астрономических объектов и рассмотрел на них новые, ранее неизвестные детали. Оптические инструменты Галилея позволяли наблюдать и многие другие объекты, которые к тому времени ещё не были известны. Большинство из них Галилеем открыты не были. Для астрономического открытия совершенно недостаточно иметь подходящие наблюдательные инстру-

менты. Необходимо ещё каким-то образом узнать координаты объекта (путём теоретических расчётов, систематических поисков, случайно). Эта очень большая по объёму работа, даже малую часть которой Галилей выполнить не мог — на это ушли десятилетия и столетия работы его последователей.

**Задание 7.** Задание носит дискуссионный характер. Принимаются любые обоснованные ответы и рассуждения участников Турнира.

## Критерии проверки и награждения

Работы проверялись с помощью специальных бланков (см. стр. 133). Для каждого задания в бланке перечислены и пронумерованы возможные верные содержательные утверждения (объекты, персоналии и т. п.), которые могли бы быть логическими составными частями верного ответа и отмечались при наличии в работах участников.

Первая цифра номера пункта — это номер задания, к которому этот пункт относится.

За четырёхзначные номера пунктов вида « $A00B$ », где  $A$  и  $B$  — цифры, давалось  $B$  баллов за задание номер  $A$  (эти пункты соответствуют дополнительным баллам, проставляемым за ответы, не обозначенные в критериях явно).

За пункты 105, 108, 304, 305, 307, 310, 311, 318, 320, 401, 402, 407, 501, 502, 505, 506, 507, 604, 605, 613, 617, 618, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 715, 716, 717 ставилось по 2 балла.

За остальные пункты ставилось по 1 баллу.

Каждое из заданий считалось выполненными успешно (засчитывалось), если за него поставлено не менее 5 баллов в 9, 10 и 11 классах и не менее 4 баллов в 8 классе и младше.

Оценки «е» и «v» ставились в соответствии с таблицей (выбирается лучшая оценка из всех возможных по таблице вариантов).

Класс	«е» (многоборье)		«v» (грамота)	
	сумма баллов	количество заданий «+»	сумма баллов	количество заданий «+»
6 и младше	3	1	5	1
7	4	1	6	1
8	4	1	6	1
9	5	1	7	2
10	6	1	8	2
11	6	1	9	2

Номер  
карточки

--	--	--	--	--	--

Класс

--	--

Фамилия участника:

1. Многие инструктора горного туризма и альпинизма, обнаружив у новичков тёмные пластиковые очки, тут же их ломают. Почему они так делают?

100...+баллы 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Использование обычных пластиковых очков в горах может привести к серьёзным и первоначально незаметным ожогам глаз ультрафиолетовым излучением. Такие очки поглощают в УФ-диапазоне в той же пропорции, что и в видимом свете. В равнинной местности это не имеет значения. В горах же, где интенсивность УФ существенно больше, чем на уровне моря, такие очки не только не защищают глаза от УФ-излучения в достаточной мере, но и усугубляют ситуацию: затенение глаз приводит к расширению зрачков (глаза ориентируются на видимый диапазон и не воспринимают УФ) и увеличению тяжести УФ-ожогов сетчатки. Для защиты от УФ необходимо использовать стеклянные очки или специализированные пластиковые (для профессиональных альпинистов, лётчиков, космонавтов).

101 Обычные «пляжные» очки — уменьшение светового потока + эстетика.

102 Реакция зрачка глаза на интенсивность видимого светового потока (сужение-расширение).

103 Спектр солнечного света на уровне моря.

104 Спектр солнечного света на высоте, в горах.

105 Причины различия интенсивности УФ-излучения на разных высотах.

106 Защита глаз — уменьшение потока + ослабление УФ — стекло.

107 Отражённый свет от снега и льда.

108 «Пляжные» очки — расширенный зрачок — УФ ожог сетчатки.

109 Специальные горные очки, очки для лётчиков, скафандры космонавтов и др.

2. Насколько верно утверждение, что чем больше озеро, тем большая река из него вытекает? Проверьте Ваши рассуждения на примерах известных Вам рек и озёр.

200...+баллы 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Такая закономерность в основном соблюдается, что обусловлено естественными геологическими причинами. Из маленького озера не может вытекать большая река: иначе в озере быстро закончится вода. Большие озёра с незначительным притоком и стоком воды в долгосрочной перспективе неустойчивы: естественная плотина со временем будет размываться и большое озеро исчезнет. Существуют бессточные большие озёра, а также озёра, размер и сток которых регулярно меняется со временем (вылоть до полного временного пересыхания). В кратковременном периоде возможны любые исключения, связанные с прорывом естественных плотин или, наоборот, образованием временных препятствий для течения реки. Сток искусственных озёр (водохранилищ) регулируется человеком и может быть сделан почти любым в любое время.

201 Река — направленный поток с падением высоты

202 Параметры реки (длина, ширина, перепад высот, ...). В пределе — водопад.

203 Поток, площадь водосбора, интенсивность осадков.

204 Сезонные колебания потока: паводок — межень.

205 Озеро — понижение рельефа суши, заполненное водой.

206 Пределы объёмов: от лужи до Мирового океана

207 Бессточные озёра, Каспий, Мёртвое море, др.

208 Искусственные плотины и водохранилища - на любой реке.

209 Большая река — малое озеро? — Нереально.

210 Большая река — большое озеро. (Байкал, Ладога, Верхние Американские Озёра)

211 Крупные водохранилища, Ангара — каскад ГЭС

212 Малые реки — большое озеро — бессточное. (Иссык-Куль)

213 Баланс озера — изменение уровня. (Каспий)

214 Сток озера — ограничение его уровня, постоянство уровня.

215 Озёра с регулярно изменяющимся стоком и объёмом.

216 Большое озеро ⇒ большой бассейн водосбора ⇒ большой приток ⇒ большой сток.

217 Прорыв естественных плотин. (Ангара, Иркут, Нева, ...)

218 Кратковременные природные катастрофы (завалы русел, пиковые осадки, паводки).

219 Прорыв искусственных плотин.

---

**3. Видимый диск Луны всегда вызывал какие-то ассоциации: например, в Древнем Китае там видели изображение «Лунного зайца». Почему наша Луна такая «рябая» и что там есть на самом деле? Какие ещё небесные тела имеют видимо асимметрию и почему?**

**300...** +баллы **0 1 2 3 4 5 6 7 8 9**

Луна повернута к Земле всё время одной стороной. Невидимая с Земли сторона существенно более однородная, чем видимая. Одна из объясняющих гипотез: уже после того, как установился нынешний режим вращения Луны (к Земле одним «боком»), в Землю врезалось (возможно, такое было несколько раз) массивное тело (импакт) и «выбило» с поверхности Земли массивные фрагменты, которые затем врезались в Луну, образовав на повернутой к Земле стороне «моря». В лунных морях находятся т. н. масс-коны — локально более плотные образования, чем окружающие их породы (это было выявлено по отклонению орбит искусственных спутников Луны). Предполагается, что масс-коны — следы «осколков» Земли, врезавшихся в Луну и продоливших её поверхностную кору. Мелкая «рябь» — лунные кратеры — есть по всей поверхности Луны — скорее всего это результат «бомбардировки» поверхности более мелкими случайными объектами космического происхождения.

**301** Вид диска — изображение — карта Луны.

**302** Интерпретации: Заяц, Каин, другие...

**303** Галилей 1609 — телескоп: неровная поверхность, моря, океаны.

**304** «Селенография» Яна Гевелия.

**305** 1959 г. «Луна-3»: обратная сторона Луны — другая! Море Москвы.

**306** Масс-коны (mass concentration — концентрация массы).

**307** Гипотезы формирования Луны: импакт, конденсация.

**309** Итог: форма планетного тела + импакт + глобальная бомбардировка.

**310** Асимметрия — импакт с одной стороны (от Земли).

**311** Глобальная форма Луны, асимметрия её осей вращения.

**312** Синхронное вращение, физические либрации Луны.

**313** Видимая асимметрия небесных тел: невооружённым глазом (фазы Луны, кометы, солнечная корона); в телескоп (фазы Венеры, Сатурн, туманность Гантель); на фотографии (почти все).

**314** Физическая асимметрия небесных тел: малые тела — обломки планетных тел, кометы.

**315** Импакты: Марс, Мимас, Луна (Южный полюс), др.

**316** Атмосферные явления: Красное пятно Юпитера.

**317** Вулканическая активность: Ио.

**318** Осаждение пыли с одной стороны: Каллисто, Европа, Ганимед.

**319** Звёзды: активность Солнца, пятна звёзд.

**320** Тесные двойные звёзды — взаимодействие: поток вещества и излучения.

**321** Асимметрия реликтового излучения.

---

**4. Плеяды, Гиады, Ясли, другие «звёздные кучи». А почему звёзды скучиваются? Какова дальнейшая судьба у отдельных звёзд и их скоплений? Были ли раньше и где теперь «сородичи» нашего Солнца?**

**400...** +баллы **0 1 2 3 4 5 6 7 8 9**

Звёзды не образуются по одиночке. Они, при создании подходящих условий, образуются из межзвёздного газа синхронно в большом количестве. И какое-то время находятся (и наблюдаются) рядом в виде звёздного скопления. В частности, так же образовалось и наше Солнце. Но с тех пор (если считать верными параметры используемых моделей) наше Солнце сделало уже около 30 оборотов по орбите вокруг центра Галактики, и его бывшие «сородичи» рассеялись по галактическому диску. Причём до наших дней из них дожили только сравнительно неяркие звёзды (такого же типа, как и наше Солнце). Среди далёких наблюдаемых звёзд на это есть несколько кандидатов, подходящих по химическому (спектральному) составу и параметрам орбиты.

**401** «Звёздные кучи» — (изображение) увеличение числа видимых звёзд на единичную площадку.

**402** Звёздные скопления: шаровые / рассеянные.

**403** Возраст звёзд: старые / молодые.

**404** Положение в галактике: гало / галактический диск.

**405** Динамика: роение, гравитационный центр / россыпь.

**406** Происх.: внегалактич., вокруг грав. центра, захват в галактику / из газо-пыль. облаков диска.

**407** Дальнейшая судьба: «испарение» и дальнейшее движение в гало галактики / россыпь по диску, затем выброс в гало отд. звёзд.

**408** Сородичи Солнца: по хим. составу + локализация рядом с Солнцем  $\approx 5$  млрд. лет назад.

5. Правда ли, что на вновь открыты экзопланет наше Солнце — это звезда зодиакальная? Как оно оттуда выглядит? (Экзопланеты — это планеты около других звёзд, кроме нашего Солнца; к 2013 году по результатам наблюдений известно около 1000 экзопланет.)

500...+баллы 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Зодиак для Земли — это пояс на небесной сфере вдоль эклиптики, по которому проходят видимые пути Солнца, Луны и планет Солнечной системы. Созвездия, расположенные в этом поясе, называются зодиакальными. Аналогичное значение понятия «зодиакальная звезда» можно предложить и для планет других планетных систем по аналогии — это пояс на небесной сфере (наблюдаемой с той планеты), по которому проходит видимый с планеты путь звезды, находящейся в центре этой планетной системы и, возможно, другие планеты этой же планетной системы.

Для абсолютного большинства известных в настоящее время (сентябрь 2013 г.) экзопланет наше Солнце является зодиакальной звездой этих планет. Дело в том, что эти планеты были открыты по косвенным признакам — наблюдением за изменением спектра и светимости звезды во времени. Если наше Солнце (и расположенная рядом наша Земля) находятся близко к плоскости орбиты экзопланеты вокруг её звезды, то экзопланета в процессе своего орбитального движения будет периодически то приближаться к нам, то удаляться от нас. То же будет происходить и с её звездой, так как звезда и экзопланета вращаются вокруг их общего центра масс. Эти приближения и удаления заметны по изменению наблюдаемого спектра из-за эффекта Доплера. Кроме того, когда экзопланета не заслоняется от Земли звездой, мы можем наблюдать отражённый экзопланетой свет звезды. Этот эффект вносит вклад в наблюдаемую яркость звезды. Кроме того, отражённый свет имеет и иной, чем непосредственно свет звезды, спектральный состав.

Также имеется небольшое количество экзопланет, плоскость орбитального движения которых не совпадает с направлением на Солнечную систему. Такие планеты удалось наблюдать в результате сложных оптических экспериментов, позволяющих убрать засветку от центральной звезды (либо тоже самое делается в результате компьютерной обработки). Ввиду технической сложности наблюдаемых таким способом экзопланет пока мало (всего около 10). Для таких планет наше Солнце уже не будет зодиакальной звездой.

501 Методы поиска и «урожай» экзопланет: спектральный + затменный.

502 Плоскость орбиты планеты близка к лучу зрения на Землю.

503 Солнце близко к экзоклиптике (понятие эклиптики, для Земли — зодиак).

504 Видимая величина Солнца — зависит от расстояния до планетной системы.

505 6 видимая величина — расстояние 18 парсек.

506 Планеты близких звёзд — похожее звёздное небо — «зодиак» тот же, но экзоклиптика — произвольный наклон.

507 Видимые изображения планет — плоскость орбиты «плашмя» — Солнце вне зодиака.

---

6. В феврале 2014 года исполняется 450 лет со дня рождения Галилео Галилея (1564–1642), первым применившего телескоп для изучения космоса. Каковы были устройство и оптические характеристики телескопов Галилея? Какие открытия он совершил с их помощью? Какие — не совершил, хотя его приборы давали такую возможность?

600...+баллы 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Галилео Галилей был первым, кто сконструировал оптическую систему с достаточно хорошими параметрами, использовал её для астрономических наблюдений, отнёс к этим наблюдениям достаточно серьёзно, письменно зафиксировал полученные результаты. Именно поэтому сейчас нам и известно об этих наблюдениях и их результатах.

Галилей провёл наблюдения уже известных астрономических объектов и рассмотрел на них новые, ранее неизвестные детали. Оптические инструменты Галилея позволяли наблюдать и многие другие объекты, которые к тому времени ещё не были известны. Большинство из них Галилеем открыты не были. Для астрономического открытия совершенно недостаточно иметь подходящие наблюдательные инструменты. Необходимо ещё каким-то образом узнать координаты объекта (путём теоретических расчётов, систематических поисков, случайно). Эта очень большая по объёму работа, даже малую часть которой Галилей выполнить не мог — на это ушли десятилетия и столетия работы его последователей.

601 Свойства одиночной выпуклой линзы: фокус, диаметр.

602 Двухлинзовая система: построение изображения, увеличение.

603 Первая практическая подзорная труба — Голландия.

604 Оптическая схема Галилея: (+) объектив, (-) окуляр

605 Прямое изображение, увеличение, диаметр.

606 Возможности наблюдений с трубой Галилея.

*Открытие Галилея:*

- 607 рельеф Луны  
 608 фазы Венеры  
 609 спутники Юпитера  
 610 пятна Солнца и период его вращения  
 611 звёзды Млечного пути  
 612 несферичность Сатурна

*Несостоявшиеся открытия:*

- 613 наблюдение Нептуна (был ошибочно интерпретирован как обычная звезда)  
 614 кольца Сатурна, Титан, планета Уран(?), кометы, астероиды (Веста, Церера)  
 615 годичное изменение расстояния до Солнца(?)  
 616 атмосфера Венеры(?), Шапки Марса(?), Красное пятно Юпитера(?)  
 617 переменные, новые и сверхновые звёзды  
 618 звёздные скопления, туманность Ориона, близкие галактики  
 619 Ограничения оптической системы Галилея.  
 620 Дальнейшее развитие астрономической оптики после Галилея.

*7. Мощь и красота научного познания мира наиболее сильно проявляется не тогда, когда учёным удаётся объяснить что-то ранее непонятное, или доказать какую-то теорию, а когда, наоборот, теория предсказывает некие совершенно неожиданные и неординарные явления, и указывает, как именно это «необыкновенное» нужно искать, а потом, в наблюдениях и экспериментах, все эти предсказанные «чудеса» природы находят воочию.*

*Таким примером и новым фундаментальным научным результатом являются измеренные акустические осцилляции во Вселенной, предсказанные А. Д. Сахаровым ещё в 1965 году. Оказывается, по ним можно определить целый ряд параметров нашей Вселенной, включая её возраст, состав, геометрию пространства. Почему астрономы сейчас так уверены в правильности своих представлений о нашем мироздании?*

700...+баллы 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

- 701 Мироздание Аристотеля — геоцентрическая система 7 планет.  
 702 Мироздание Коперника — гелиоцентрическая система 6 планет.  
 703 Мироздание Бруно — множество солнц и обитаемых планет в бесконечной Вселенной.  
 704 Небесная механика Ньютона.  
 705 Галактика Гершеля.  
 706 Вселенная Эйнштейна.  
 707 Расширяющаяся Вселенная Фридмана-Хаббла.  
 708 Световой горизонт Вселенной.  
 709 Горячая Вселенная Гамова — реликтовое излучение.  
 710 Предвидение Сахарова: спектр неоднородностей реликтового излучения.  
 711 Рост неоднородностей — войды и блины Зельдовича.  
 712 Неоднородности реликта в наблюдениях: Реликт, COBE, WMAP, Planck.  
 713 Повышение точности измерений и определённость результата.  
 714 Акустические осцилляции.  
 715 Ускорение расширения Вселенной — тёмная энергия — антигравитация.  
 716 Точность измерения космологических параметров в реликтовом излучении.  
 717 «Не все уверены» — дальнейший научный поиск (природа тёмной материи и энергии, многомерная Вселенная, далее).

• Прочие разумные соображения, не перечисленные выше, отмечаются дополнительными баллами в пункте «700...»

### Инструкция по проверке

1. Цифровые коды критериев (напечатаны жирным), соответствующие содержащимся в работе школьника ответам на задания, обводятся в кружочек. При необходимости оценить что-то, отсутствующее в критериях, нужно отметить соответствующее количество баллов после слов «+ баллы».
2. Если в работе присутствует ответ на вопрос, но за него не поставлено никаких положительных оценок, нужно обвести в кружочек цифру «0» после слов «+ баллы» (тем самым отмечается, что решение при проверке не было случайно пропущено).
3. Если работа оценивается небольшим количеством критериев (не больше 5), можно протокол проверки не заполнять, а все коды критериев выписать на обложку работы.



## Статистика

Решаемость заданий по астрономии и наукам о Земле. Решёнными считались задания, засчитанные в соответствии с критериями, приведёнными в таблице на стр. 132, в зависимости от количества баллов и класса, в котором учится школьник. В таблице указано количество школьников каждого класса, которым было засчитано указанное количество заданий.

Количество заданий	Классы / количество участников										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0 заданий	0	3	14	54	391	1269	1639	1487	1330	1113	391
1 задание	0	1	0	0	18	65	93	141	77	56	142
2 задания	0	0	0	0	2	7	25	25	16	25	39
3 задания	0	0	0	0	2	2	0	5	7	3	26
4 задания	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	6
5 заданий	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
6 заданий	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
7 заданий	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Сведения о распределении баллов по заданиям. В таблице указано, сколько участников получили данное количество баллов за каждое задание. В случае, если участник не приступал к выполнению задания, это отмечается знаком «-».

Баллы	Номера заданий						
	1	2	3	4	5	6	7
-	2272	3396	2685	5039	6065	5123	7252
0	4411	2657	2018	2455	1693	1933	1029
1	1475	2031	1836	709	796	798	316
2	350	500	1287	325	229	422	142
3	176	158	591	165	45	231	70
4	81	73	268	90	23	140	27
5	54	33	103	43	14	84	20
6	38	19	47	24	5	41	9
7	18	12	20	13	4	35	8
8	4	3	13	5	3	26	1
9	2	0	7	6	3	13	3
10	1	1	2	4	1	6	3
>10	1	0	6	5	2	31	3
Всего	8883	8883	8883	8883	8883	8883	8883

Распределении сумм баллов по классам. Указано, сколько участников из каждого класса набрали указанную сумму баллов.

Сумма баллов	Классы / количество участников											Всего
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
0	0	2	10	17	135	547	573	479	346	271	13	2393
1	0	1	2	20	86	298	354	308	265	206	23	1563
2	0	0	0	8	75	167	248	237	197	178	40	1150
3	e 0	e 0	e 0	e 5	e 43	e 109	187	144	137	132	49	806
4	0	0	0	1	28	66	e 119	e 123	112	81	48	578
5	v 0	v 0	v 1	v 0	v 15	v 44	69	84	e 69	82	52	416
6	0	1	1	1	11	36	v 60	v 65	49	e 45	e 45	314
7	0	0	0	0	7	23	40	53	v 43	54	43	263
8	0	0	0	2	3	10	29	51	46	v 27	46	214
9	0	0	0	0	2	11	20	31	34	20	v 33	151
10	0	0	0	0	2	12	20	20	29	24	28	135
11	0	0	0	0	1	3	12	18	23	13	23	93
12	0	0	0	0	0	3	7	16	16	14	26	82
13	0	0	0	0	3	6	4	4	10	9	16	52
14	0	0	0	0	0	2	7	6	13	9	9	46
15	0	0	0	0	1	3	3	3	13	1	12	36
16	0	0	0	0	0	2	2	3	7	2	11	27
17	0	0	0	0	0	1	0	3	4	4	13	25
18	0	0	0	0	0	0	3	1	3	4	5	16
19	0	0	0	0	0	0	0	4	1	2	12	19
20	0	0	0	0	1	0	0	1	2	3	7	14
21	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	8	14
22	0	0	0	0	0	0	0	3	1	3	7	14
23	0	0	0	0	0	0	0	2	3	2	3	10
24	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	6
25	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	5	9
>25	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	24	34

Знаками «e» и «v» в таблице показаны границы соответствующих критериев награждения (для критериев по сумме баллов, см. стр. 132).

Сведения о количестве школьников по классам, получивших грамоту по астрономии и наукам о Земле («v»), получивших балл мнгоборья («e»), а также общем количестве участников конкурса по астрономии и наукам о Земле (количестве сданных работ).

Класс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Всего
Всего	0	4	14	54	413	1343	1757	1659	1432	1199	605	8480
«e»	0	0	0	6	69	169	174	184	118	100	134	954
«v»	0	1	2	3	48	162	221	307	257	150	246	1397

Количество работ, для которых были отмечены соответствующие пункты критериев проверки (пункты, отмеченные 0 раз, не указаны).

пункт	кол-во
101	258
102	88
103	10
104	280
105	78
106	202
107	285
108	217
109	251
1000	4021
1001	1447
1002	120
1003	17
1004	2
1006	2

пункт	кол-во
201	51
202	86
203	185
204	13
205	98
206	19
207	236
208	8
209	95
210	1458
211	3
212	13
213	111
214	126
215	250
216	38
217	3
218	2
2000	2273
2001	996
2002	137
2003	29
2004	8
2005	2

пункт	кол-во
301	1735
302	780
303	163
304	2
305	42
306	1
307	55
309	811
310	17
311	28
312	38
313	453
314	501
315	180
316	119
317	41
318	7
319	145
320	3
3000	1624
3001	1386
3002	606
3003	134
3004	26
3005	7
3006	5
3008	1
3009	1

пункт	кол-во
401	88
402	44
403	139
404	16
405	165
406	237
407	172
408	90
4000	2057
4001	889
4002	231
4003	46
4004	14
4005	6
4006	2
4007	1
4009	1

ПУНКТ	КОЛ-ВО
501	21
502	30
503	201
504	428
505	24
506	23
507	6
5000	1297
5001	687
5002	57
5003	9
5004	7
5005	4

ПУНКТ	КОЛ-ВО
601	64
602	277
603	34
604	187
605	32
606	278
607	471
608	187
609	758
610	390
611	145
612	129
613	41

ПУНКТ	КОЛ-ВО
614	162
615	1
616	59
618	10
619	1
620	2
6000	1543
6001	576
6002	123
6003	31
6004	18
6005	8
6006	3
6009	8

ПУНКТ	КОЛ-ВО
701	1
702	1
703	3
704	1
705	1
706	4
707	41
708	4
709	41
710	9
711	14
712	7
713	196
714	31
715	5
716	41
717	32
7000	633
7001	266
7002	118
7003	20
7004	2
7005	5
7007	1

# Конкурс по литературе

## Задания

Задания № 1 и № 2 рекомендуются школьникам 4–9 классов (и не учитываются при подведении итогов в 10 и 11 классах), остальные задания адресованы школьникам всех классов.

Не обязательно пытаться хоть что-нибудь сказать по каждому вопросу — лучше как можно более обстоятельно выполнить одно задание или ответить только на понятные и посильные вопросы в каждом задании.

**Задание 1. (4–9 классы)** *В повести Эдуарда Успенского «Любимая девочка дяди Фёдора» двое приятелей — пёс и кот, — опасаясь, что влюблённый мальчик, которого они зовут дядя Фёдор, перестанет с ними дружить, составляют список его недостатков, чтобы представить его девочке Кате. Вот фрагмент диалога Шарика и Матроскина.*

— Очень молодой, — начал Матроскин.

— Верно, — согласился Шарик. — Очень молодой. Это недостаток?

— Конечно, — говорит Матроскин. — Молодой — значит, неопытный.

Неопытный — значит, бестолковый.

— Хорошо, — согласился Шарик. — Значит, записываем.

...

— Очень сильно любит своих родителей, — говорит кот.

— Ну и пусть. Я бы тоже любил своих родителей, если бы они у меня были.

— Тебе — это пусть, а окружающим — не пусть. Раз сильно любит своих родителей, на всех остальных сил не остаётся.

— Записано, — говорит Шарик. — Что ещё?

...

— Никогда не дерётся.

— А это плохо? — говорит пёс.

— Конечно. Значит, не сможет за себя постоять. Надо будет ему какого-нибудь боксёра проучить, а он не умеет... Пиши дальше: не любит копить деньги и продавать молоко на рынке.

— И я не люблю, — говорит Шарик.

— Ты можешь не любить. Ты у нас пролетарий всех стран. Всю жизнь пролетал. Ты у нас не Шарик, ты у нас — Шариков. А дяде Фёдору жить и жить. Тот, кто в детстве не научился молоко продавать и деньги копить, к старости начнёт военными секретами приторговывать.

— Зачем?

— Чтобы было на что жить. И ещё один недостаток добавь: дядя Фёдор слишком много читает.

— Ну и пусть себе! — кричит Шарик.

— Это тебе пусть, — спорит кот, — а как он глаза к старости испортит?

Долго Шарик с Матроскиным работали.

Наконец полный список недостатков был готов и его можно было к девочке нести.

Оба молодца, довольные собой, вышли не торопясь на улицу и медленно пошли к девочке Кате. Вечернее летнее солнце их ласкало, улица стелилась перед ними, как ковёр. Впереди было только самое лучшее.

*Как, по вашему мнению, девочка Катя отнесётся к этому списку? Напишите, как могут дальше развиваться события и почему вы так считаете.*

*В каких произведениях отечественной и зарубежной литературы вы встречали «списки» и зачем их могут помещать в произведения (рассмотрите несколько разных случаев).*

**Задание 2. (4–9 классы)** Прочтите стихотворение Андрея Усачёва, написанное в форме диалога с котом. Попробуйте его озаглавить.

— Вы куда? Пойдите, кот!

Знает каждый пешеход:

Перейти дорогу можно

Только через переход!

— Вы ошиблись. Я не кот!

Я сегодня вездеход!

И гуляю как угодно,

Даже задом наперёд!

— Не спешите, вездехот!

Ради мамы, ради папы

Берегите вездеховост

И четыре вездешапы.

*Какие слова придуманы поэтом? С какой целью, по-вашему, это сделано?*

*Сочините своё стихотворение, в котором бы были специально придуманные слова, не существующие в языке, но понятные читателю.*

**Задание 3.** *Перед вами отрывок из воспоминаний одного великого русского поэта о другом (имя заменено значком X): «... А на третьем томе поэт написал посвящённый мне мадригал: «Красота страшна, вам скажут...» У меня никогда не было испанской шали, в которой я там изображена, но в это время X бредил Кармен и испанизировал и меня. <...> Не случайно это стихотворение написано испанской строфой романсеро».*

*Прочитайте упомянутое в отрывке стихотворение.*

«Красота страшна» — Вам скажут, —  
Вы накинете лениво  
Шаль испанскую на плечи,  
Красный розан — в волосах.

«Красота проста» — Вам скажут, —  
Пёстрой шалью неумело  
Вы укроете ребёнка,  
Красный розан — на полу.

Но, рассеянно внимая  
Всем словам, кругом звучащим,  
Вы задумаетесь грустно  
И твердите про себя:

«Не страшна и не проста я;  
Я не так страшна, чтоб просто  
Убивать, не так проста я,  
Чтоб не знать, как жизнь страшна».

16 декабря 1913

*Назовите, если можете, автора и адресата этого стихотворения.*

*Что такое романсеро (об этом можно догадаться по приведённому стихотворению)?*

*Какие вы знаете произведения русской литературы (стихотворные или прозаические), посвящённые Испании или хотя бы как-нибудь связанные с этой страной, её людьми, историей, культурой?*

*Сочините стихотворение, используя строфу романсеро.*

**Задание 4.** Авторы приведённых ниже стихотворений — Михаил Светлов (1903–1964), в 1919 году пошедший добровольцем в Красную Армию, и Николай Тuroверов (1899–1972), сражавшийся в гражданскую войну против большевиков.

Какое стихотворение написано Туроверовым? Почему вы так считаете? Как можно полнее ответьте, чем похожи эти стихотворения (обратите внимание и на содержание, и на форму) и в чём основные различия между ними.

## В разведке

Поворачивали дула  
В синем холоде штыков,  
И звезда на нас взглянула  
Из-за дымных облаков.  
Наши кони шли понуро,  
Слабо чуя повода.  
Я сказал ему: — Меркурий  
Называется звезда.  
Перед боем больно тускло  
Свет свой синий звёзды льют...  
И спросил он:  
— А по-русски  
Как Меркурия зовут?  
Он сурово ждал ответа;  
И ушла за облака  
Иностранная планета,  
Испугавшись мужика.  
Тихо, тихо...  
Редко, редко  
Донесётся скрип телег.  
Мы с утра ушли в разведку,  
Степь и травы — наш ночлег.  
Тихо, тихо...  
Мелко, мелко  
Полночь брызнула свинцом, —  
Мы попали в перестрелку,  
Мы отсюда не уйдём.  
Я сказал ему чуть слышно:

— Нам не выдержать огня.  
Поворачивай-ка дышло,  
Поворачивай коня.  
Как мы шли в ночную сырость,  
Как бежали мы сквозь тьму —  
Мы не скажем командиру,  
Не расскажем никому.  
Он взглянул из-под папахи,  
Он ответил:  
— Наплевать!  
Мы не зайцы, чтобы в страхе  
От охотника бежать.  
Как я встану перед миром,  
Как он взглянет на меня,  
Как скажу я командиру,  
Что бежал из-под огня?  
Лучше я, ночной порою  
Погибая на седле,  
Буду счастлив под землею,  
Чем несчастен на земле...  
Полночь пулями стучала,  
Смерть в полуночи брела,  
Пуля в лоб ему попала,  
Пуля в грудь мою вошла.  
Ночь звенела стременами,  
Волочились повода,  
И Меркурий плыл над нами —  
Иностранная звезда.



## Уходили мы из Крыма

Уходили мы из Крыма  
Среди дыма и огня;  
Я с кормы всё время мимо  
В своего стрелял коня.  
А он плыл, изнемогая,  
За высокою кормой,  
Всё не веря, всё не зная,  
Что прощается со мной.

Сколько раз одной могилы  
Ожидали мы в бою.  
Конь всё плыл, теряя силы,  
Веря в преданность мою.  
Мой денщик стрелял не мимо —  
Покраснела чуть вода. . .  
Уходящий берег Крыма  
Я запомнил навсегда.

### Задание 5. Прочитайте отрывок из русского романа.

Вдруг что-то похожее на песню поразило мой слух. Точно, это была песня, и женский, свежий голосок, — но откуда? . . . Прислушиваюсь — напев странный, то протяжный и печальный, то быстрый и живой. Оглядываюсь — никого нет кругом; прислушиваюсь снова — звуки как будто падают с неба. Я поднял глаза: на крыше хаты моей стояла девушка в полосатом платье, с распущенными косами, настоящая русалка. Защитив глаза ладонью от лучей солнца, она пристально всматривалась в даль, то смеялась и рассуждала сама с собой, то запевала снова песню.

Я запомнил эту песню от слова до слова:

Как по вольной волюшке —	Лодка неснащёная,
По зелену морю,	Двухвёсельная.
Ходят всё кораблики	Буря ль разыграется —
Белопарусники.	Старые кораблики
Промеж тех корабликов	Приподымут крылышки,
Моя лодочка,	По морю размечутся < . . . >

*Назовите автора и произведение.*

*Зачем, по-вашему, автор приводит в своём романе слова песни, как они связаны с описанными в нём событиями?*

*Какие вам известны произведения русской и зарубежной литературы, в которых не только изображены поющие люди, но и приведены, хотя бы частично, тексты песен?*

*Зачем это может понадобиться писателям?  
(Рассмотрите несколько примеров.)*

## Ответы и комментарии

### Задание 1

Почти все участники конкурса догадались, какотреагирует Катя на этот список недостатков.

Матроскин принимал за недостатки то, что девочке, наоборот, понравится: он подходил к этим качествам мальчика с практической стороны, Катя же наверняка отнесётся к ним с морально-этической. *Егор Задорин, 7 класс, гимназия № 1514, г. Москва.*

Некоторые сочинили своё продолжение истории. Например такое. . . Но когда они отдали список девочке, Катя, прочитав его, почему-то обрадовалась. Матроскин и Шарик были очень удивлены: всё то, что они считали недостатками дяди Фёдора, очень понравилось Кате. Они попытались что-то объяснить, но это было бесполезно. Отдав список коту, девочка весело куда-то убежала.

— Ну, говорил же я тебе, — укоризненно говорит Шарик.

— Просто нам девочка попала неправильная, — отвечает Матроскин.

*Любовь Левченко, 7 класс, гимназия № 1554, г. Москва.*

Для сравнения посмотрим, как выглядит продолжение в книге Э. Успенского.

«Катя прочитала список и говорит:

— Ну, вы меня огорчили! Это не мальчик, это ангел какой-то. Я столько лет на свете живу, почти что девять! А что есть такие замечательные мальчики, даже не знала. Надо будет с ним поближе познакомиться.»

Шарик и Матроскин даже расстроились из-за такого результата. Бились они, бились, а чего добились? Хотя ты связывай дядю Фёдора и увози в тайгу глубокую от посторонних глаз.»

Отвечая на вопрос о списках, встречающихся в художественной литературе, многие вспомнили изучаемую в школе «Капитанскую дочку» А. С. Пушкина и «реестр барскому добру, раскраденному злодеями. . .», который подал Савельич грозному Пугачёву. Другие ответы дают представление об эрудиции и читательских интересах учащихся.

В сказке «Золушка» я встретила список работы Золушки на один день. Этот список показывает, насколько много ей приходилось работать. *Юлия Фёдорова, 5 класс, школа № 853, г. Москва.*

В произведении Жюль Верн «Путешествие к центру Земли» идёт перечень предметов, которые берут с собой путешественники. Это сде-

лано для того, чтобы показать, что их намерения серьёзны. *Михаил Студенников, 7 класс, школа № 597, г. Москва.*

Списки могут присутствовать в книге для того, чтобы показать масштабность какого-либо события. Самым ярким является, на мой взгляд, список кораблей из гомеровской «Илиады». *Полина Степанян, 9 класс, ЦО № 57, г. Москва.*

Я знаю, что Артур Конан-Дойль написал «Этюд в багровых тонах», в котором был список, составленный доктором Ватсоном, о недостатках Холмса. *Максим Лошаков, 5 класс, школа «Интеллектуал», г. Москва.* (Следует уточнить, что в «Этюде...» перечисляет недостатки Холмса не Ватсон, а Стемфорд; Ватсон же записывает «аттестат» — список знаний и умений, которыми обладает Холмс. — Прим. ред.)

Мигель де Сервантес Сааведра, «Лицензиат Видриера». Вначале, по прибытии юного Томеса Родаха с армейским полком в Геную, используется список элитных испанских и итальянских вин. Используется для показания радости гостям, богатства заведения, города и страны в целом. Николай Васильевич Гоголь, «Тарас Бульба». Описание качеств и ароматов вечерней степи. *Ален Коспанов, 7 класс, гимназия № 1528, г. Москва.*

В «Ромео и Джульетте» Шекспира приводится список приглашённых на бал у Капулетти, чтобы подчеркнуть статус этого рода, какой он важный и богатый. Также этот список показывает вражду между ними и семейством Монтекки. Их род тоже знатен и богат, но семью не приглашают. *Юлия Тихонова, 7 класс, гимназия № 1519, г. Москва.*

В романе Дюма-отца «Граф Монте-Кристо» встречаются списки заключённых в замке Иф. Здесь их поместили для того, чтобы показать, насколько эта тюрьма была страшна и опасна для всех людей. *Екатерина Рогачёва, 8 класс, школа № 10, г. Серпухов Московской обл.*

## Задание 2

Список предложенных заглавий оказался невелик: «Вездекот», «Переход», «Пешекот».

Слова «вездекот», «вездехвост» и «везделапы» показывают, что второй герой стихотворения как бы подшучивает, подыгрывает коту. *Даниил Панасенко, 6 класс, школа № 853, г. Москва.* Я думаю, что это сделано, чтобы было смешнее, а смешное лучше запоминается. *Ольга Бенюхис, 6 класс, школа № 853, г. Москва.*

Мне кажется, что поэт употребил эти слова в качестве дополнения к слову «вездеход». Кот ведь сказал, что сегодня он вездеход, а поэт

предупредил кота, чтобы он берёг себя. Так как это был уже не кот, а вездеход, он называл все части тела кота приставкой «везде», как в вездеходе. *Мария Валюхова, 7 класс, Ломоносовская школа-пансион.*

Я считаю, что Усачёв сделал это, чтобы оживить стихотворение, сделать его более юмористическим. Ещё есть вариант, что Усачёв хотел сделать акцент на слове «везде», и поэтому именно это слово составляет первые части в каждом из выдуманных слов. *Дарья Камышенко, 8 класс, гимназия № 1590, г. Москва.*

Поэт оперирует придуманными словами, как «вездекот», «вездехвост», «везде лапы», что придаёт стихотворению оттенок несерьёзности. Во-первых, идёт любопытная игра слов «вездеход» — «вездекот», а во-вторых, подчёркивается нарочитая самостоятельность кота. Всё это, пожалуй, любого читателя заставит улыбнуться. *Екатерина Пушкиная, 9 класс, школа № 81 (фильмал 1293), г. Москва.*

Поэты часто вставляют в свои детские стихи выдуманные слова, чтобы сделать стихотворение более понятным и близким ребёнку. Ведь дети зачастую сами создают новые слова (очень подробно эта тема рассмотрена в книге К. Чуковского «От двух до пяти»). Один из способов сделать это — слить два известных слова в одно для придания предмету дополнительных характеристик. То же самое с выдуманными словами в этом стихотворении. Вездекот — это кот, который ходит везде. <... > Забавно и одновременно понятно любому читателю. *Лидия Краснощёкова, 9 класс, школа № 853, г. Москва.*

Публикуем лучшие из стихотворений с придуманными словами.

1. Вот лежит моя собака.  
Лучше нету существа.  
Вот собака-помогака.  
Я считаю «раз» и «два» —  
В тот же миг моя собака,  
Утешака и играка,  
С мячиком в зубах бежит,  
Мячик бросив, говорит:  
«Ты хозяин хоть куда,  
И усы, и борода;  
Мой игратор и ласкатор,  
А ещё мой кушатьдатор!»

*Екатерина Трошина, 5 класс, гимназия № 1514, г. Москва*

2.

### Одуванчик

— Мама, мама! Посмотри!  
Вездецвет и всюдуцвет,  
Желтоцвет и пухоцвет!  
Эти цветики цветут,  
Где хотят и где взойдут.

— Дочка, одуванчик это.  
Всходит он весной и летом.  
Где их семечко попало,  
Там цветов не будет мало.  
На дужайке, на холме,  
На горе по всей траве!  
Словно солнышко взошло,  
И вокруг всё зацвело.

*Любовь Левченко, 7 класс,  
гимназия № 1554, г. Москва*

3. Сочинить мне надо стих!

Про кого? Да хоть про них!  
Есть на свете людоеды,  
Или нет, кто знает их.  
Ест людей он, людоед,  
Ну а я люблю морковь,  
Значит я морковкоед!  
Мама сделала варенье —  
Я теперь вареньеед!  
Если скушал ты печенье,  
Что же ты — печеньеед?  
Если скушал ты пирог...  
— Ты, дружище, демагог!

*Зинаида Фёдорова, 9 класс,  
школа №82 г. Черноголовка Московской обл.*

4. Мне и братику Мишке  
Вчера исполнилось семь.  
Нам вчера прочитала книжку  
Юля, большая совсем.  
Читала про водопады  
Юля, сестричка моя,  
И слушать её были рады  
Мы с братом, мы с Мишей, да-да!  
Но вот когда Юля ушла,  
Остались мы с братом вдвоём.  
И тут мне идея пришла  
Устроить свой водоём!  
Устроили мы морсопады,  
И киселепады потом,  
И молокопады бы рады,  
Но только оно высоко...  
И вот уже личный нам с Мишей  
На кухне есть водоём.  
Мы с ним сокопады сделали.  
Мы сами, мы с Мишей, вдвоём!

*Иоанна Мысниченко, 6 класс,  
гимназия им. Н. В. Пушкина, г. Троицк (Москва)*

5. Лягушка сказала: «хочу рисовать!  
Подайте мне кисти, кумагу и кваски!»  
А шмель ей ответил: «Хочу почитать!  
Отдайте мне бажни, ражжказы и скажки»

*Мария Пескина, 6 класс,  
гимназия № 1540, г. Москва*

6. Кашалот, суполот,  
Чаелот, кофелот,  
Шоколот, сушколот  
Составляют вкусный флот!

*Александра Олесюк, 7 класс,  
гимназия № 1540, г. Москва*

7. Сегодня маме помогал.  
Посуду мыл, бельё стирал.  
Ни разу за день не гулял.  
Ну всё, ребята, я пропал.  
Спросили вечером меня,  
Чем занимался я полдня.  
А я уж сплю в одном ботинке  
И вижу снов цветных картинки.  
Ответил я: «Устал я очень.  
Скажите мне спокойной ночи.  
Ведь в облаках я не летал —  
Мусуду пыл, стильё бирал».

*Анастасия Казусева, 7 класс, школа № 853, г. Москва*

8. Я сегодня рано встал  
И поехал на Турлом.  
Я вначале задремал,  
И мне снится турломсон.  
Как сижу я в МГУ  
И турломлю что есть сил.  
Вдруг закончилась тетрадь,  
Турломлистик попросил.  
Потурломился слегка  
И иду на перерыв. . .  
Я уже домой спешу,  
Обгоняя всех ребят.  
Мама варит турломсуп  
И жаркое из турлят.  
Я объелся до турлот  
И в кровать скорей бреду.  
Будет следующий турлом  
Только в следующем году.  
Шутка ли, девятый класс!  
Подтурлиться тонко!  
А пока что целый год  
У меня ТУРЛОМКА.

*Эдуард Тельпуховский, 8 класс, школа № 1157, г. Москва*

9. А вчера я впервые летал,  
В небесах с облаками играл,  
Я резвился там среди птиц,  
Совершенно не зная границ.  
И когда я набрал высоту,  
Испугался вдруг, что упаду,  
И тотчас я понёсся к земле,  
Но будильник мой не дал мне  
Об холодную землю разбиться,  
Словно дробью подбитая птица.  
И, проснувшись, я всё осознал,  
Что не зря о высоком мечтал  
И что следующей ночью на взлёт  
Поведу я свой сонолёт.

*Даниил Утюгов, 9 класс, гимназия «Логос»,  
г. Дмитров Московской обл.*

10. Перед вами, дети, мамонт.  
Он громаден и мохнат.  
— А куда девался папонт?  
Очень странный ваш доклад!  
Почему есть в мире пальма,  
Ну а мальмы нет нигде?  
Очень, очень, очень жаль мне  
Бедных пальмочек-детей!  
Есть папайя в магазине,  
Но мамыи не найти!  
Я готов хоть на край света,  
Чтоб найти её, пойти.  
Папонт, мальма и мамыя,  
Все они очень важны,  
Ведь у каждого ребёнка  
Мама с папой быть должны!

*Елизавета Колос, 9 класс,  
НОУ Свято-Владимирская Православная школа*



### Задание 3

Я считаю, что автором приведённого стихотворения является А. Блок. В воспоминании великого русского поэта упоминается, что мадригал написан на третьем томе. Как известно, А. Блок собрал свои сочинения в три тщательно выверенных тома, которые назвал «трилогией вочеловечивания». Также говорится об увлечении автора стихотворения Кармен, которая была не только испанкой, но и цыганкой. Блок увлекался цыганской культурой, её отголоски звучат в стихотворениях второй и третьей книг. *Ксения Чулкова, 11 класс, школа № 8, г. Магнитогорск Челябинской обл.*

Автор данного стихотворения — Блок (на это указывает, помимо формы стихотворения, то, что «Х бредил Кармен» — «Кармен», как мы знаем, цикл стих-й Блока). *Ольга Жаворонкова, 11 класс, лицей № 1, г. Брянск.*

Автором данного стихотворения является Блок. И можно предположить, что адресат — А. Ахматова, т. к. у неё есть стихотворение «Я пришла к поэту в гости», посвящённое А. Блоку и ставшее ответом на его стихотворение. *Алина Иванова, 11 класс, лицей № 1, г. Брянск.*

Мне кажется, адресат этого стихотворения — Анна Ахматова (возможно потому, что отбрасывает тень «ложноклассическая шаль» из посвящённого ей стихотворения О. Мандельштама). *Вероника Файнберг, 11 класс, ЦО № 57, г. Москва.*

Отвечая на вопрос о романсеро, многие, к сожалению стали писать о циклах испанских романсов, не заметив, что речь идёт о строфе. Но были и внимательные участники конкурса.

Романсеро — одна из форм испанского традиционного стихосложения. Строфа романсеро состоит из четырёх строк; рифмы в романсеро нет. *Анастасия Львова, 11 класс, ЦО № 57, г. Москва.*

Более точное определение находим у филолога В. М. Жирмунского; в статье «Анна Ахматова и Александр Блок» он написал, что Блок использовал «размер испанского романсеро в русской переработке (четырёхстопные хорей без рифм со строфическим чередованием трёх стихов с женским и одного с мужским окончанием)».

Приведём несколько высказываний об испанской теме в русской литературе.

С Испанией связаны «Каменный гость» Пушкина (Дон Жуан (Гуан) — известный герой испанских легенд), значит, здесь же можно вспомнить «Шаги командора» А. Блока (основанное на пьесе Пушкина стихотворение). «Гренада» М. Светлова — о том, как крестьянский

парнишка «Генаду... в книге нашёл». Из литературы последних десятилетий — «Дуэт» М. Щербачева. *Вероника Файнберг.*

В «Записках сумасшедшего» Н. В. Гоголя упоминается испанский король. *Василий Рогов, 11 класс, ЦО № 57, г. Москва.*

В произведении «Бесы» Степан Трофимович Верховенский изучал историю и культуру Испании, даже собирался зачитывать некоторые из своих записей на балу в пользу гувернанток. *Алина Иванова, 11 класс, лицей № 1, г. Брянск.*

Сочиняя свои стихи строфой романсеро, одни авторы так или иначе развивали испанскую тему, другие облекли в эту форму свои наблюдения, размышления, воспоминания, не связанные с Испанией; третьи написали о том, что чувствуют, сидя на турнире. Приводим наиболее удачные стихи.

1. Утро сонное настало.

Ты глаза протрёшь сердито:

«Быстро ночка пролетела».

И, ворча, начнёшь вставать.

Вечер длинный наступает.

Ты глаза протрёшь устало

И уляжешься в кровати

Книгу скучную читать.

Поздно, поздно, очень поздно

Яростно глаза протрёшь ты

И воскликнешь изумлённо:

«Уж давно ведь спать пора!»

*Мария Пескина, 6 класс, гимназия № 1540, г. Москва*

2. Тихо бегая по скверам,

Осень листья раскидала,

Вместе с ними и унынье,

И надежду, и тоску,

И родная атмосфера

По бульварам разольётся,

А потом уйдёт неслышно,

А потом и я уйду.

*Екатерина Деревнина, 9 класс, школа № 2067, г. Москва*

3. За окном рисует осень  
Жёлто-красные пожары.  
Дождь, деревья умывая,  
Тихо плачет по стеклу.  
Небо кажется печальным —  
Мрачно тучи затянули  
И собой закрыли солнце,  
Дождик плачет всё сильнеей.  
В эту серую погоду,  
В этот мрачный день осенний  
Я смотрю, как неумело  
Листья по ветру летят.  
Вижу, как отходят тучи,  
Отдавая место солнцу,  
И как капли, словно тени,  
Высыхают на стекле.

*Елена Ищенко, 8 класс, гимназия «Дмитров»,  
г. Дмитров Московской обл.*

4. Серым дымом развеваясь,  
Догорает стяг кровавый.  
Непонятные мотивы  
Улетают в небеса.  
Смотрят с неба равнодушно  
Человеческие боги,  
И валькирии-вороны  
Вновь слетаются на пир.  
Что случилось с этим войском,  
Не расскажут в глупых книгах,  
В мудрых, может быть, напомнят,  
Только где же их искать?  
Победители напишут  
«Правду» кровью побеждённых,  
Ну а истина со стягом  
Догорела на холме.

*Мария Юсова, 9 класс, лицей № 180,  
Нижегород*

5. Нежно-розовое небо  
Простирается над морем,  
Заполняясь облаками  
И раскрашивая их.  
Грязно-розовое небо,  
Опускаясь к горизонту,  
Поднимает к ночи очи,  
Наблюдает за луной.  
Тёмное, седое небо  
Умирает постепенно,  
Сверху давит на то небо  
Бледноликая луна.  
И погребло небо горя,  
Небо радости и грусти.  
Завтра новое родится  
И проснётся над землёй.

*Наталья Колесникова, 10 класс, лицей № 1,  
г. Стерлитамак, Республика Башкортостан*

6. «Осень холодом нас душит», —  
Скажут Вам — Вы промолчите,  
Обернёте шарф потуже,  
Листья жёлтые — в слезах.  
«Осень радует дождями», —  
Скажут Вам — Вы улыбнётесь,  
Зонт раскроете огромный,  
Листья жёлтые — в руках.  
Но, прислушиваясь к мненьям,  
Не забудьте оглянуться  
И подумать, разобраться,  
Что же осень есть для Вас.  
«Я не так тепла, как лето,  
Холодна не так, как зимы,  
Но зато очарованье  
Есть, присущее лишь мне».

*Людмила Прудникова, 11 класс, школа № 719, г. Москва*

7. Я сижу на задней парте,  
Всё пытаюсь что-то сделать,  
Но, однако, не выходит  
Ровным счётом ничего.

Я стараюсь очень сильно,  
Но уж так устроен мир мой,  
Что писать стихи нарочно —  
От природы не дано.

Всё усилья прилагаю,  
Шоколадку уже съела,  
Тем не менее вдохновенье  
Улетучилось давно.

Проверяющий любезный,  
Вы не смейтесь надо мною,  
Очень было бы обидно  
Провалить такой турнир.

*Елена Ищенко, 11 класс, школа № 1641, г. Москва*

8. Правда в пламени не тает,  
За дверями не упрячешь.  
Вытекает всё наружу,  
Ложь не сможет обмануть.  
Под покровом ночи чёрной  
Ты не скроешь страшной правды.  
Полночь кажется бездонной —  
Лишь на миг укроет всё.

Как ни прячь от солнца правды,  
Не стереть того, что стало.  
Мало вырвать то, что помнишь:  
Не сгорит оно вовек.

*Карина Сивцева, 11 класс,  
Якутская городская национальная гимназия*

9. Я сижу четвёртый час уж  
На весьма нескладном стуле;  
Не найти удобной позы,  
Чтобы думать об одном:

«На кой чёрт мне это нужно?  
Я устал, и нет решений.  
Да и руки что-то мёрзнут.»  
Словом, я — абитуриент.

Я писал олимпиады  
Только ради интереса;  
И бывало, что на полке  
Появлялся вдруг диплом.

Но сейчас мне тошно, скучно.  
Повзрослел? Да нет уж, вряд ли.  
Просто стал глупее, верно,  
Не под стать своим летам.

*Сергей Стояновский, 11 класс, ФМЛ № 239,  
Санкт-Петербург*

10. Утром у окна читая,  
Как всегда, «Ave Maria»,  
Вспоминаю ваши руки  
В ржой изъеденных цепях.

Быстро чётками играя,  
Презирая ваше тело,  
Я молось за ваши души,  
И чтоб дело уж закрыть.

Я смотрю на ваши муки;  
Благородно и изящно,  
Помолившись хорошенько,  
Отпускаю вам грехи.

Что за жизнь, «Ave Maria»?  
Хоть бы кто, в костре сгорая,  
Мне сказал своё «спасибо»  
За волненья и труды.

*Мария Яблонская, 11 класс, школа № 80,  
Санкт-Петербург*

11. Вечерет. На балконе  
В белом платье вы стоите,  
Лунный свет спадает слабо,  
Ваши руки серебра.

Крыши тянутся до моря,  
Голоса из переулка  
К вам доносятся, и томно  
Вы вздыхаете во тьме.

За гранатовой колонной  
Ваза чистого фарфора,  
Изгибаются перила,  
Изгибаются мосты.

Кошки спины выгибают  
И мяукают протяжно,  
И бренчат ракушки звонко  
На запястьях ваших рук.

*Мадина Плиева, 11 класс, школа «Интеллектуал», г. Москва*

12. — Злыми люди не бывают, —  
Говорили нам с тобою, —  
Добрых много, страшных мало...  
Мы до дикости глупы:

Злыми люди всё ж бывают,  
Знаем мы не понаслышке.  
Но любить мы можем каждый.  
Любят просто так, поверь.

Говорят: «Характер надо  
Всем иметь светлее, лучше;  
Важно, чтоб душа горела,  
Согревая всех теплом».

Нам известно, друг мой верный:  
Красота, душа не важны,  
(все мы вправе ошибаться),  
Любят просто. Ни за что.

*Полина Шустова, 11 класс,  
гимназия № 6, г. Фрязино Московской области*

13. Здесь, в Крыму, светает рано.  
Мы сегодня с солнцем встали.  
Утро холодно, как вечер,  
Но не так темно, как ночь.
- Здесь, в Крыму, живут бакланы.  
А в земле живут мокрицы.  
Днём спасаемся от солнца,  
Предпочтительнее тень.
- Отовсюду пахнет морем.  
Были здесь большие битвы.  
Мы любимся на бухту,  
Где тонули корабли.
- По ночам, пока мы спорим,  
Спят античные колонны,  
Благовест и муэдзины.  
И жуками твердь кишит.

*Вероника Файнберг, 11 класс, ЦО № 57, г. Москва*

14. Нас с утра, как злая шутка,  
Писк будильника разбудит,  
Будто в воду ледяную  
Утро сталкивает нас.
- Кто пластинкою Жилета  
Теребит по коже спящей,  
Кто никак не может левый  
Толком завязать шнурок.
- А потом трясёмся долго,  
Долго едем и трясёмся,  
И в желудке кофе плещет  
И трясётся с нами в такт.
- И весь день слоняясь тускло  
От проблемы до проблемы,  
Воровато и украдкой  
Опадаем в тёплый сон.

*Василий Rogov, 11 класс, ЦО № 57, г. Москва*



15.           Посвящается П. С. Верховенскому

Ученик слепого века,  
Сын безвольных, слабых, мелких,  
Вдаль идёшь к великой цели,  
В сердце носишь пустоту.

Став подобьем человека,  
Ты насмешкой встретил Бога  
И играешь в кукловода,  
Нити прочные держа.

Паутину лжи вплетая  
В души, мысли, чьи-то судьбы,  
Ловишь бледными губами  
Ты по капле власти яд.

Безмятежно встав у края,  
Смесь из подлости и злобы  
Разливая по бокалам,  
С бесом вышил на двоих.

Проповедники бесчестья  
В цепь вокруг тебя замкнулись,  
Стали босыми ногами,  
Как и ты, на хрупкий лёд.

Огласит ли кто без лести,  
Через тьму твою пробившись,  
Есть ли в тине той и черни  
Хоть подобие души?

*Алина Иванова, 11 класс, лицей № 1, г. Брянск*

16. Далеко в горах Кавказа  
Солнце всходит торопливо  
Над вершинами, беспечно  
Спящими в густых лесах.

В высоту дойдя не сразу,  
Луч разбудит молчаливый  
Белый город на равнине,  
Спрятанный в густых тенях.

*Ксения Игнатенко, 11 класс,  
АНО «Павловская гимназия», Московская область*

17.

### Дон Жуан

Вам, быть может, показалось,  
Но вчера, хоть в это трудно  
Вам поверить, я был дома  
И читал свою статью.

Вам, быть может, показалось,  
Что стоял я у фонтана,  
Опираясь на коляску,  
С чудным зонтиком в руке.

И ребёнок тот в коляске,  
И та женщина, что рядом  
Ненавязчиво стояла,  
Были точно не со мной.

Успокойтесь, дорогая,  
Ведь люблю я Вас всем сердцем.  
Это чувство не исчезнет,  
Уж поверьте, никогда.

*Симона Козенко, 11 класс,  
лицей № 1, г. Брянск*

18. И летит, как птица, время,  
Проносясь над всеми нами,  
Будто нас не замечая,  
Оставляя только след.

Время может очень быстро  
Утекать водой сквозь пальцы,  
И его не остановишь,  
Не удержишь в голове.

Что ж, дышите вашей жизнью,  
Замечайте время, то, что  
Подарить способно радость,  
Если мимо не пройдёшь.

*Юлия Шевелёва, 11 класс,  
Гимназия города Протвино Московской области*

19.

## Болеро

Майе Плисецкой

Грациозно, лаконично  
Ваше каждое движенье,  
Ваша крупная фигура,  
Гордый взгляд поверх голов.

Темнота — лишь Вы сияли.  
Только музыке подвластна  
Может быть такая сила —  
Сила тысячи веков.

«Красота страшна», — Вам скажут.  
Вы прекрасны, словно пламя.  
И грохочет в тёмном зале  
Громогласно «Болеро».

*Ольга Матыс, 11 класс, школа № 1,  
г. Пушкино Московской области*

20. «Сочинить стихотворенье» —

Так написано в заданьи.  
Только как мне это сделать?  
Ведь совсем я не поэт.

«Сочинить стихотворенье» —  
Это сделать не так просто.  
Надо хоть какой-то опыт  
В этой отрасли иметь.

И задания такого  
Я совсем не ожидала.  
Не умею делать рифмы  
Я чуть меньше, чем совсем.

Хорошо, что в этом стиле  
Рифмы будто и не нужно.  
Всё, готовы эти строфы.  
Я старалась, как могла.

*Дарья Стенникова, 11 класс, школа № 20,  
г. Новороссийск, Краснодарский край*

21. Называют барселонцев  
«Те, кто пьют из Каналетес» —  
Так гласит путеводитель.  
Мы стоим — вода бежит.  
«Настоящий барселонец —  
Тот, кто пил из Каналетес», —  
Аудиогид диктует.  
Мы бежим — вода бежит.  
Струи эти, словно слёзы,  
Вниз по мрамору стекают,  
И журчит в прохладной чаше,  
Словно жалуясь, вода:  
«К знаменитому фонтану  
Не приходят барселонцы —  
Лишь безумные туристы  
Из него, признаюсь, пьют».

*Анастасия Львова, 11 класс, ЦО № 57, г. Москва*

22. «Сочините романсеро!» —  
Написали мне в заданьи.  
Что сказать? Писать придётся  
О печали о своей.  
Да и как же без печали,  
Если было моё утро  
Ясным, лёгким и свободным  
До глухих до десяти.  
В девять тридцать позвонили,  
Объявили очень хмуро,  
Что пора на бой идти мне —  
Ломоносовский турнир.  
И уже бегу чуть слышно  
К незнакомому порогу...  
Сотворила романсеро...  
Оцените же его.

*Ксения Прилепских, 11 класс, лицей № 3,  
г. Курчатов, Курская область*

## Задание 4

Что автор второго стихотворения — Николай Туроверов, догадались многие. Одним для этого оказалось достаточно кратких биографических сведений, приведённых в условии, и знания истории:

написано Туроверовым, ведь он сражался против большевиков, а как раз Врангелю и пришлось сдать Крым Красной армии. *Екатерина Яковлева, 10 класс, ЦО № 57, г. Москва.* «Уходили мы из Крыма» написано Туроверовым, так как он белогвардеец и описывает отступление белых после поражения на озере Сиваш. *Никита Белухин, 10 класс, гимназия № 2, г. Саров.* Стихотворение «Уходили мы из Крыма» написано Туроверовым, так как поскольку Туроверов сражался за белых, то в Крыму вместе с ними отправился в эмиграцию. *Александр Никаноров, 6 класс, школа № 91, г. Москва.*

Другие опирались на конкретные детали:

Туроверовым написано стихотворение «Уходили мы из Крыма», так как у красноармейцев не было денщиков (слуг), а у Туроверова был. *Иван Капкин, 7 класс, школа № 853, г. Москва.*

Третьи строили свои предположения на общем настроении стихотворения:

Сражавшиеся против большевиков были вынуждены бежать из страны. И мне кажется, стихотворение «Уходили мы из Крыма» пронизано грустью, печалью из-за расставания с Родиной. . . *Вера Сымакова, 9 класс, лицей № 2, г. Чебоксары.*

Тем, кто решил сначала определить, кому принадлежит первое стихотворение, было труднее: таких явных зацепок в нём нет. Впрочем, многие отметили, что спутник героя, «мужик» больше похож на красноармейца; кто-то обнаружил в стихотворении характерный скорее для советского поэта строй мыслей:

Большевицкие стихи — как большевицкая агитация: преданность делу и командиру, прославление героической гибели и патриотизма. . . *Анастасия Львова, 11 класс, ЦО № 57, г. Москва.*

А тот, кто вспомнил самое известное стихотворение Светлова, «Гренаду», сумел заметить, что именно первое стихотворение во многом с ней перекликается:

Переклички в форме и образах помогают выявить характерные черты поэтики Светлова <...> Во-первых, вспомним в «Гренаде» строки о песне, которую поёт «приятель-хохол»: «Откуда у хлопца испанская грусть? ... Он медлит с ответом, приятель-хохол: „Братишка, Гренаду я в книге нашёл. . . Я хату покинул, пошёл воевать, чтоб

землю в Гренаде крестьянам отдать“». Отсюда ясно, что лирический герой воюет бок о бок с крестьянином, воспламенённым красноармейскими идеалами. В стихотворении «В разведке» тоже есть прямая речь «мужика». Чужую прямую речь можно назвать одной из особенностей произведений Светлова, благодаря ей обогащённых живыми, разговорным словами, вроде восклицания «Наплевать!». Нельзя не заметить множество светловских образов, общих для «В разведке» и «Гренады». Это степь с травами («трава молодая, степной малахит»), небо над убитыми («над трупом склонилась луна», «сползла, погода, на бархат заката слезинка дождя»), даже папаха есть и в Гренаде. *Вероника Файнберг, 11 класс, ЦО № 57, г. Москва.*

Участники конкурса заметили в стихотворениях много общего — и в метрике, в композиции, и в отдельных образах, и в некоторых подробностях сюжета:

Оба стихотворения написаны четырёхстопным хореем с перекрёстной рифмовкой, сюжет обоих — военная сцена, оба заканчиваются смертью. *Анастасия Львова.*

Проникнутое горечью расставания с Родиной, острым чувством потери, стихотворение Туроверова тем не менее удивительно схоже с другим стихотворением, написанным Михаилом Светловым, красноармейцем, вроде бы не имеющим ничего общего с покидающим Россию эмигрантом... Духом Гражданской войны, расколовшей страну, искромсавшей жизни, и формой — быстрый, динамичный ритм повествования, неумолимо и неизбежно ведущий к развязке. *Мария Щелова-това, 9 класс, школа № 1222, г. Москва.*

Оба героя боятся смерти (правда, если в «В разведке» — страх своей смерти, то во втором — страх смерти боевого товарища — коня, страх стать убийцей друга), терзаются душевными сомнениями, пытаются противиться судьбе — подговаривая сбежать или стреляя мимо. Оба героя идут на поводу чувств, подчиняются им. С другой стороны, рядом есть человек (денщик или товарищ по разведке), который следует разуму: коня надо пристрелить, сдерживать атаку врага — не потому, что им не страшно или они равнодушны к животному — просто разумом они понимают, что нужно в этой ситуации, и что другого выбора нет. *Елизавета Лебедева, 11 класс, школа № 261, Москва.*

Стихотворения схожи исторической атмосферой и композиционно. Композиция кольцевая: «В разведке» начинается холодным взглядом Меркурия с небес и заканчивается тем же его холодным взглядом, но уже после страшных событий. А звезда всё так же спокойна... В стихотворении «Уходили мы из Крыма» начало составляют эти строки,

и последние строки — возвращение к этому же образу. Получается формула обоих стихотворений: пространство — событие — пространство. *Дарья Боровкова, 9 класс, гимназия № 1, г. Новосибирск.*

Оба стихотворения построены на одной композиции: война в воспоминании автора — яркий зрительный образ, этот образ — метафора для происходящего на уровне судьбы автора — тяжёлое испытание, с которым автор не может справиться, ему помогает товарищ — смерть (коня или — символическая — автора и его товарища) — снова зрительный образ. Теперь уже мы понимаем, что в этом образе для автора оказались сконцентрированы все воспоминания и переживания войны. *Василий Рогов, 11 класс, ЦО № 57, г. Москва.*

Замечу, что в обоих стихотворениях тот, кто стреляет, не важен, <...> упор перенесён на страдающих автора и его товарища-собеседника. *Ревекка Гершович, 10 класс, ЦО № 57, г. Москва.*

В миропонимании обоих авторов можно заметить сходство. <...> Хотя стихотворения и рассказывают о войне, но как такового противника мы не находим. Поэты сосредотачиваются прежде всего на внутреннем мире одного человека... *Алла Волошина, 11 класс, школа № 870, г. Москва.*

Оба стихотворения заканчиваются упоминаниями о том, что никогда не изменится, несмотря ни на что. В первом это «иностранная звезда», которая всегда будет светить на землю с неба, а во втором это «берег Крыма», который таким и останется... *Дарья Алёшина, 10 класс, гимназия № 1551, г. Москва.*

Вместе с тем не возникло сомнений, что стихотворения звучат совершенно по-разному:

Они написаны по-разному и о разном. Первое — это <...> какая-то слепая убеждённость в солдатском удалом духе, вера в себя. Второе — прощание со своим прошлым, которое уходит навсегда и больше никогда не вернётся. *Екатерина Яковлева.*

«Уходили мы из Крыма» напоминает воспоминания, наполненные грустью. Тогда как первое стихотворение звучит как гимн храбрости и отваге, хоть и имеющий такой печальный конец. *Александра Янькова, 10 класс, школа № 13, г. Электросталь, Московская обл.* Если в первом стихотворении звучит призыв, то во втором — трагедия. *Роман Никитин, 10 класс, гимназия № 6, г. Ивантеевка, Московская обл.*

Некоторые даже увидели в этом парадокс:

Герой первого стихотворения <...> даже о своей смерти рассуждает с оптимизмом. Главное для него — быть храбрым до самого конца <...> геройская смерть, пусть и бессмысленная — высший подвиг в

представлении персонажа. Герой второго стихотворения более пессимистичен. Глубочайшее впечатление производит на него смерть любимого коня. Так же, как и предыдущий персонаж, он готов к смерти; но при этом ощущает трагичную неизбежность, а не прилив геройских сил. Общая тональность произведения такова, что оно кажется намного трагичнее первого стихотворения, хотя по содержанию это не так. *Александр Мельников, 9 класс, ЦО № 1434, г. Москва.*

В первом стихотворении, несмотря на смерть двух главных героев, есть уверенность в правильности поступков, радость из-за самопожертвования ради великих идей и блага родины. Во втором стихотворении погибает только конь героя, но оно звучит значительно трагичнее, мрачнее, безнадежнее. <...> Видно, что в рядах Белой армии царит отчаяние и безысходность. *Анастасия Камышиникова, 10 класс, лицей № 1502, г. Москва.*

Но интереснее всего, конечно, были те работы, авторы которых не только почувствовали, что стихотворения вызывают разное ощущение, но и попытались эту разницу объяснить.

«В разведке» делается акцент не на смерть героев, а на их храбрость <...>; в «Уходили мы из Крыма» — наоборот — на смерть коня, на описание его предсмертных мучений. *Ангелина Очередко, 11 класс, школа № 6, г. Астрахань.*

Иногда, как в стихотворении Светлова, у людей есть выбор — отступить, бежать или остаться и принять бой, а иногда, как у Туроверова, этого выбора нет и остаётся только попрощаться. *Марина Ситкова, 10 класс, гимназия № 1, г. Новосибирск.*

Оба стихотворения пропитаны неизбежностью, ни смерти героев, ни смерти коня нельзя избежать — коня нельзя взять с собой, им — уйти. В то же самое время <...> герои стихотворения Светлова сами выбрали себе такую участь, герой Туроверова же вынужден сделать это. *Артём Бонадысенко, 9 класс, лицей «Вторая школа», г. Москва.*

Итак, герои первого стихотворения решают свою судьбу сами; собственно, центральное место в стихотворении занимает именно выбор, принятие решения, столкновение порыва к бегству в реплике одного героя и сознания долга в ответе его собеседника. В стихотворении Туроверова выбора не происходит вовсе — смерть коня неизбежна, станет ли герой стрелять или не станет; нет и ощущения безусловной правоты, которое придавало сил героям Светлова:

Очень сложно самому нести гибель своему другу, зная, что только так сможешь помочь ему, погубив без страданий. *Софья Роголева, 7 класс, школа № 12, г. Новосибирск.*



Конь верит хозяину, предан ему до последнего, а вынужденный стрелять офицер, чувствуя, что совершает что-то вроде предательства, долго не может попасть в плывущее из последних сил животное. *Мария Щеловатова.*

Конь страдает, и его конец неизбежен <...> лирический герой хочет облегчить его страдания, но его рука дрожит, не слушается, не поднимется застрелить верного и преданного ему друга, с которым они вместе столько пережили. *Александра Ильина, 10 класс, Лицей города Железнодорожный, Московская обл.*

Гибель героев Светлова, укладываемая всего в две строки, кажется мгновенной и лёгкой; описание предсмертных мучений коня занимает центральные двенадцать строк шестнадцатистрочного стихотворения. Эта смерть не просто в центре стихотворения — это и вообще единственное событие, которое в нём происходит:

В «Уходили мы из Крыма» картина одна, вроде бы и динамичная, но события одни и те же, одни и те же... Время превратилось в кисель и практически не движется. <...> В стихотворении <...> используется ассонанс: «За высокою кормой» — звуком «о» передаётся усилие коня, время растягивается... *Илма Чередниченко, 11 класс, лицей № 3, г. Саров.*

Передают это мучительное усилие, из-за которого время как будто останавливается, и повтор «плыл... плыл», и ряды однородных деепричастий, которые оба раза появляются рядом со сказуемым, притом тоже повторяясь (буквально: «не веря... веря»; по смыслу: «изнемогая... теряя силы»), и несовершенный вид глаголов до самой последней строки — только в ней подытоживающее «запомнил навсегда» поставит финальную точку.

Стихотворение посвящено одному страшному впечатлению — и оказывается совершенно цельным. Оно выстроено со строгой симметрией (общий план в двух начальных и последних строках, повтор «стрелял» в третьей-четвёртой строках от начала и от конца; симметрию подчёркивает двойная рифма Крыма — мимо и мимо — Крыма); единство видно и в лексике:

Трагическое настроение стихотворения <...> вызвано тем, что здесь нет ни одного глагола, отвлечённого от темы смерти и разлуки. Семантический ряд глаголов и глагольных форм стихотворения: уходили; стрелял; плыл, изнемогая; прощается; ожидали (могилы); стрелял; покраснела... — «играет» на развитие авторской идеи: трагедия человеческой личности, противостояние человека и судьбы <...>

Конь, Крым — всё уходит в небытие. *Мария Ерзаулова, 11 класс, лицей-интернат «Центр одарённых детей», Нижний Новгород.*

У Светлова же события и ощущения сменяются одно другим. Разнообразию событий соответствует разнообразие в интонациях, эмоциях, звучании, динамике, отмеченное нашими авторами:

Настроение лирического героя очень непостоянное <...> В начале стихотворения герой задумчив, в начале перестрелки — тревожен, и присутствует чувство безнадёжного конца всего боя, затем страх сменяется на чувство, что стыдно отступить и бежать. В конце стихотворения героя убивают, и на смену приходит спокойная и тихая природа, с плывущей в небе звездой. Между пейзажной природой и героем заметен контраст, природа будто не замечает, что вокруг бой и война. *Анна Барышева, 11 класс, гимназия № 3, г. Пермь.*

В интонации первого стихотворения чувствуются логические спады и подъёмы, в то время как «Уходили мы из Крыма» читается ровно, «на одной ноте». *Алина Поплавская, 11 класс, лицей № 1, г. Брянск.*

Звуки используются для разных целей: они <...> передают движение <...> и окружающий мир, пейзаж. <...> «Тихо, тихо» — благодаря звуку «х», глухому, действительно слышится тишина; «степь и травы — наш ночлег» — звуки «ш», «ч» шуршат — действительно, как в степи. *Илма Чередниченко.* Многократное повторение звука «п»: «пуля в лоб его попала» — эта аллитерация придаёт строчке резкости и как будто передаёт глухое стучание пуль. *Дмитрий Гуляев, 11 класс, гимназия № 1505, г. Москва.*

Скорость повествования сначала низкая («...кони шли понуро», «звёзды льют свет»; «ждал ответа»), после набирает темп (рваные «тихо, тихо», «редко, редко», «мелко, мелко»; «брызнула», «попали», «бежали», «взглянул»; восклицание как кульминация, высшая точка — «Наплевать!»), после чего снова снижение («Волочились повода», «Меркурий плыл»). *Рут Юсуфова, 10 класс, гимназия № 1514, г. Москва.*

На эти повторяющиеся «тихо», «мелко» и «редко» обратили внимание многие, но осмыслить их использование пытались редко; вот одно из возможных объяснений:

В первом стихотворении лексические повторы и анафоры создают ритм, словно передающий периодическое (повторяющееся) покачивание всадника в седле: «тихо, тихо. . . редко, редко», «мелко, мелко». *Алиссия Хорошавина, 11 класс, лицей «Университетский», г. Петрозаводск.*

Можно предложить и другую гипотезу. В первый раз повтор «тихо, тихо. . .» открывает картину безмолвной ночи; когда читатель встречает «тихо, тихо» во второй раз, ожидания уже заданы; следующее за ним

«мелко, мелко» (подобно «редко, редко» выше) как будто бы их оправдывает; и только в следующей строке оказывается, что «мелко, мелко» означало прямо противоположное: «мелко, мелко полночь брызнула свинцом», тишину разрывает свист пуль. Так мы понимаем, что случилось, на несколько мгновений позже, чем начинается перестрелка — вместе с застигнутыми врасплох героями.

Кажется, неспроста слово «поворачивали» оказывается на первом месте в стихотворении Светлова и потом, дважды повторяясь, отзывается в реплике героя: «поворачивай...». Оно созвучно тем драматическим поворотам, которые один за другим совершаются в тексте: первый — неожиданное начало сражения; другой — мысль бежать; третий — решение остаться.

Обращение к грамматике: времени глаголов, личным местоимениям — также помогло объяснить, почему одно стихотворение звучит оптимистически, а другое безнадежно:

«В разведке» время течёт равномерно от прошлого к настоящему и будущему, а в «Уходили мы из Крыма» — прошлое разрывается вставкой из ещё более далёких воспоминаний. *Ксения Чулкова, 11 класс, школа № 8, г. Магнитогорск.* Уточним: собеседник героя в первом стихотворении в своей реплике обращается к будущему — для него это руководство к действию; во втором будущего нет вовсе, есть только обещание вечно помнить случившееся.

Я думаю, что главным различием является <...> точка зрения на происходящее: в «В разведке» повторяется местоимение «мы», упоминается командир; в «Уходили мы из Крыма» «мы» присутствует только в первой строке... *Анастасия Сергеева, 11 класс, школа № 27, г. Ижевск.*

Стихотворение М. Светлова говорит скорее о коллективном сознании, чем об индивидуальном. Если в «Уходили мы из Крыма» главное внимание уделяется переживанию героя, то в первом стихотворении чаще употребляется местоимение «мы». Светлов выражает гражданскую позицию солдата, который не может бежать с поля боя. Туроверов рассказываем об очень интимном частном переживании. *Алла Волошина.*

У Светлова герои объединены общей целью и совместным делом. Туроверовский герой объединён со спутниками в общем переживании, расставании с Россией, — но для него уход из Крыма оборачивается и личной, совершенно индивидуальной трагедией, которую не может почувствовать даже находящийся рядом денщик; настоящее же единство («одной могилы ожидали мы в бою...») осталось в прошлом.

Кто-то предпочёл не сопоставлять два текста, а более пристально взглянуть в стихотворение Светлова; вот какие наблюдения при этом получились:

Светлов передаёт напряжение и тревогу с помощью <...> олицетворений:

Полночь пулями стучала,  
Смерть в полуночи брела, —

в состоянии войны весь мир и сама природа. *Ксения Ускирева, 11 класс, школа № 25, г. Саранск.*

«Смерть в полуночи брела» — какая-то фигура, медленная, но неотвратимая... *Илма Чердниченко.*

Спутник героя, просто «он», сурово спрашивает, как зовут Меркурия «по-русски», — и «иностранный планета», словно испугавшись его, прячется за облаками. <...> Всё вокруг него — враг: ночь «брызгает свинцом», иностранная звезда висит над головой... *Анастасия Львова.*

В стихотворении Светлова показана битва одной армии с другой. Но кажется, что противоборствующие силы — люди и высшие одушевлённые существа, враждебно настроенные против них. Звезда, льющая перед боем «больно тускло свет свой синий», носит иностранное имя и потому непонятна, неизвестна, чужда мужику. Мы не видим ненависти к противникам и бедствий от них — только полночь, «брызнувшую свинцом», «стучащую пулями» и несущую смерть, только ночь, «звонящую стремениами», иностранную звезду, совершенно безразличную к судьбе маленьких людей. Пули, убившие героев, приравнены к этим вечным, несокрушимым, страшным силам. *Серафима Дубнова, 11 класс, ЦО № 57, г. Москва.*

Впрочем, с последним выводом — что стихотворение показывает слабость человека по сравнению с ополчившимся против него мирозданием — можно и не согласиться. Кажется, наоборот, хоть человек и погибает, но разговор с космосом ведёт на равных и не только властен над собственной судьбой, но и способен воздействовать на вселенную, она слышит его. Не случайно планета «пугается мужика»; он действительно словно бы мыслит в категориях целого мира, всей земли, и будто ведёт с ними диалог. В первой его реплике — двойная неправильность: он склоняет название планеты, как одушевлённое существительное, и спрашивает о нём — вместо того чтобы повторить «называется», как в предыдущей реплике — «как зовут?»: снова как о живом. С одной стороны, ошибка выдаёт в нём «мужика», но с другой — в общем ряду олицетворений она выглядит почти естественной, и мы не удивляемся, когда

оказывается, что Меркурий будто бы услышал героя и отозвался на его речь.

В стихотворении есть детали, и очень осязаемые: «ночная сырость», «скрип телег»; но о перестрелке, в которую попадают герои, не сказано больше ничего. Мы не знаем, где и когда она происходит; не знаем, сколько людей было на каждой стороне, не знаем, была ли она одним из «маленьких и незаметных действий для войны» (*Алексей Юрьев, 9 класс, лицей № 3, г. Саров*) и какие имела практические следствия: это неважно, когда любое твоё решение — разговор с мирозданием.

Модель мира — романтическая, и описание её приобретает некий мистический ореол:

«В синем холоде», «дымных облаков», «свет свой синий» <...> Автор «рисует» холодную картину, наполненную синими, дымчатыми оттенками. *Симона Козенко, 11 класс, лицей № 1, г. Брянск.*

«Синий свет» — <...> морозная прозрачность, некоторая тревога, но и загадочность... *Илма Чередниченко.*

Особенно интересен здесь оказался образ Меркурия — многие вглядывавшиеся в текст пытались понять, что он означает, и мнения разделились:

Я думаю, автор олицетворяет своего врага посредством этой звезды, ведь в гражданской войне Белую армию поддерживали иностранные войска <...> Я обратила внимание на эти строки: «И ушла за облака // Иностранная планета, // Испугавшись мужика». С помощью этих строк Михаил Светлов словно предрекает ход сражения и победу Красной армии. *Александра Ильина.*

Буквальная физическая смерть <...> знаменуется в виде иностранной, вражеской, опасной звезды Меркурия. *Рут Юсуфова.*

В данном стихотворении <...> очень много предметов, которые служат обозначениями мыслей и чувств героя. Например, звезда Меркурий, которая упоминается в стихотворении два раза, тем самым создавая кольцевую композицию, она символ надежды. *Анна Барышева.*

В конце <...> нейтральная фраза, будто бы взгляд со стороны на прошедшее. <...> «Иностранная звезда» олицетворяет «равнодушную природу», которая останется после смерти человека. *Алла Волошина.*

Звезда Меркурий <...> символизирует некое спокойствие — освещает странникам путь. Только вот сначала живым, а потом уже мёртвым. <...> Мне кажется, это значит, что мир как существовал, так и будет существовать, не вмешиваясь в людские баталии (на время боя звезда скрылась за облаками), и ничего с ним не случится из-за

двух потерянных жизней. *Анастасия Старкова, 10 класс, школа № 50, г. Владикавказ.*

Все эти предположения (символ противника или самой смерти? знак надежды? равнодушное мироздание, глядящее на гибель человека?) не лишены логики, но, кажется, ближе всего к истине подобались те, кто предположил, что образ нарочно сделан загадочным и не поддаётся однозначному толкованию:

... Эта звезда — какой-то символ, важный для поэта. Может, это символ продолжения жизни, а может, звезда — это судьба, наблюдавшая за произошедшим. *Ольга Брежнева, 11 класс, гимназия № 13, г. Димитровград, Ульяновская обл.*

Что Меркурий? Зачем Меркурий? Этого не сказано. Просто Меркурий — и всё. Мысли героев направлены к нему, как к какой-то загадке природы, тайне, хотя о чём эта тайна, они не знают. И всё-таки звезда-планета их куда-то ведёт, не совсем понятно, с плохими намерениями или хорошими, но светит им... А вот когда она исчезает — тогда и начинается беда. <...> «Ушла... планета, испугавшись» — Меркурий таинственен и потому, что как будто живой... *Илма Чердниченко.*

И ещё одно можно заметить о Меркурии. «Мужик» не очень похож на восторженного «мечтателя-хохла» из «Гренады». Действия его описываются скупо: «спросил», «ответил»; но когда авторская ремарка оказывается чуть длиннее: «сурово ждал», «взглянул из-под папахи» — то подчёркнута твёрдость, решимость и суровость, почти мрачность; где уж тут «твердить песенку»... Однако этих героев сближают naive ошибочные представления: что весь мир устроен так, как это им привычно, и в Испании есть «Гренадская волость»; что «Меркурий» — это не по-русски, а если звезда называется иностранным словом, то и сама она — «иностранная». Неловкое выражение, «иностранная звезда», снова звучит в последней строке стихотворения, когда герои мертвы, и сказать так больше никто не может — и это напоминает последнюю строку «Гренады», в которой песенка о Гренаде раздаётся, хотя герой, выдумавший её, погиб; и, кажется, в «В разведке» это вызывает, несмотря на звучавшие перед этим слова о счастье, подобное же щемящее чувство.

А что же стихотворение Туроверова? Мироздание в нём предстаёт совершенно иным: здесь неумолимая судьба играет героем, бессильным что бы то ни было изменить. И в противоположность светловскому стихотворению, здесь нет никаких мистических оттенков, всё, что происходит — реалистично:

В первых стихах рассказчик говорит о чём-то неземном, чего мы

все не знаем. О Меркурии, да и в целом о космосе. Его рассуждения плавно перетекают в войну, и мы вместе с автором возвращаемся в реальность. А во втором произведении автор чётко повествует нам о настоящем, о том, что сам видит. *Анна Щербакова, 7 класс, Самарская государственная областная академия (Наяновой), г. Самара.*

Кому-то показалось, что оно суше первого:

Во втором стихотворении чувства и эмоции тоже присутствуют, но нет такого переживания, наплыва эмоций. *Александра Никишина.*

Но некоторым удалось очень точно почувствовать, что напряжения и эмоций здесь не меньше, просто выражены они по-другому:

Первое стихотворение более эмоциональное, крикливое, в нём больше открытой боли <...> Второе стихотворение краткое и ясное. Автор не кричит о своей боли, а просто, как будто шёпотом выражает её. *Анастасия Кавицкая, 6 класс, ЦО № 218, г. Москва.*

Парадоксальным образом в стихотворении Туроверова «конь умеет не только думать, но и чувствовать привязанность и душевную боль» (*Яна Бондарь, 10 класс, лицей № 32, г. Кострома*), мы знаем его мысли и ощущения, тогда как чувства человека, лирического героя, не названы вовсе. Но это не значит, что человек страдает меньше — наоборот, его переживания оказываются настолько сильными, что их не высказать вслух; и «об этой тоске мы только догадываемся» (*Никита Белухин*).

Светлов откровенно, с солдатской прямоотой говорит: «Пуля в лоб ему попала» — тогда как Туроверов вспоминает о «чуть покрасневшей воде». *Алла Волошина.*

И отношение к смерти в стихотворениях разное — у Светлова она (несмотря на дым и туман) изображена очень чётко, мы видим, куда попадают пули, и нет никакой надежды на спасение. Её и не надо — потому что с такой уверенностью в собственной правоте не возникает мысли повернуть назад, и смерть становится целью. Туроверов ни разу не пишет «конь убит», всё — «стрелял не мимо», «покраснела чуть вода», — как надежда, что сейчас он опять выплывет. Герой навсегда запоминает место, где он мог бы выплыть. *Анастасия Львова.*

Стихотворение оказывается лаконичным во всём: эмоции в нём переданы через умолчание, смерть — через неназывание; слова то и дело повторяются, метр — самый привычный (Светлов, пользующийся этим же четырёхстопным хореем, всё-таки играет с ритмом стихотворения, трижды разбивая строки пополам), рифмы традиционные — тоже в противоположность Светлову.

Оказывается, что в такой последовательной «простоте» тоже может заключаться выразительность текста.

## Задание 5

Приведён отрывок из романа М. Ю. Лермонтова «Герой нашего времени».

О том, как связана песня, которую поёт девушка-контрабандистка, с описанными событиями и — шире — с романом в целом, участники конкурса написали интересно и разнообразно.

Автор раскрывает образ девушки-ундины, романтического героя, оказавшегося в итоге всего лишь контрабандистом. Смесь романтики и реализма видим мы в «Тамани» — смесь лирики и прозы. . . *Николай Говоров, 8 класс, гимназия № 7, г. Брянск.*

Содержание песенки связано с содержанием главы, в которой описана жизнь морских контрабандистов, перевозящих товар на лодочке. В том, что приведены слова песни, заключена черта романтического повествования: даются сигналы, накапливающие интригу (Печорину сперва неизвестно, кто эта загадочная русалка) и в конце концов связывающиеся с её разрешением (лодка Янко появляется в бурю, как и в песне). *Вероника Файнберг, 11 класс, ЦО № 57, г. Москва.*

В этом романе много говорится о предопределении. Для этого и приведена песня. Герой уверен, что всё предопределено, и видит это из песни девушки. Ведь она поёт ровно о том, что случится. *Илья Зайцев, 11 класс, школа «Интеллектуал», г. Москва.*

Он называет девушку русалкой, а русалки и схожие с ними сирены завлекали своим пением моряков в открытое море, а потом утаскивали их на дно морское. Как мы знаем, Печорин чуть не оказался таким моряком. *Дарья Корецкая, 10 класс, школа № 1534, г. Москва.*

Я думаю, история, описанная в песне, символизирует жизнь главного героя — Печорина. Он сравнивается с лодкой («неоснащённая», «двухвёсельная»), которая плывёт между кораблями-белопарусниками. Он не похож на других, как отличается от кораблей лодка, он другой. Всей своей жизнью, желаниями, поступками Печорин нарушает «спокойное течение», сам того не желая, меняет жизнь людей, иногда даже губит. Его не любят, его остерегаются («по морю размечутся»), он лишний в своё время. Именно этот смысл заключён в данной песне. *Алёна Кузнецова, 10 класс, школа № 21, г. Ковров, Владимирская обл.*

Слова песни перекликаются с романом не только событийно (в последующем эпизоде герой отплывает от берега на лодке, и эта девушка пытается утопить его), но и, главное, их можно связать с ощущениями главного героя. Печорин сравнивает себя с кораблём<sup>13</sup>. Слова связаны

<sup>13</sup>Ошибка: Печорин сравнивает себя с моряком на палубе разбойничьего брига.



с его ощущением собственной исключительности и его размышлениями о судьбе. *Евгения Григорьева, 11 класс, ЦО № 57, г. Москва.*

С описанными в «Герое нашего времени» событиями данная песня связана на нескольких уровнях. С одной стороны, она принимает непосредственное участие в создании в голове Печорина романтического образа этой девушки, с другой — она поет в ней про свою жизнь, как ей приходится существовать. И этот образ лодки, в которой потом она чуть не утопила Печорина как вообще образ постоянно качающейся из стороны в сторону человеческой судьбы — тоже вполне романтический. *Екатерина Яковлева, 10 класс, ЦО № 57, г. Москва.*

В этой песенке вновь поднимается частая в произведениях Лермонтова тема одиночества. Но это не угнетающее одиночество, а одиночество смелое, гордое. *Наталья Колесникова, 10 класс, лицей № 1, г. Стерлитамак, Республика Башкортостан.*

Ответы на следующие вопросы задания интересны сами по себе, а кроме того помогают представить довольно обширный круг чтения участников конкурса. Мы публикуем интересные высказывания, в том числе и те, в которых говорится не столько о содержании песен, сколько об обстоятельствах, в которых эти песни звучали.

В «Мцыри» Лермонтов цитирует песнь рыбки, которую слышит мальчик. Эта песнь — отражение внутренних переживаний героя, её можно назвать кульминацией эмоциональной части поэмы. Герой здесь тоже романтический (исключительные обстоятельства, одиночество, бегство, изгнанничество, лишён имени), и текст песни только усиливает этот образ.

В романе «1984» Дж. Оруэлла приводятся строчки из детской песни о разных местах старого Лондона. Эти строчки главному герою подсказывает старик антикварщик (из пролов, низшей социальной ступеньки в Океании), продолжение их знает и девушка, которую полюбил герой. Через строчки песенки герои пытаются вернуться к старым временам, возродить внутри себя забытые идеалы. Песня оказывается «мостом» к ним. Как оказалось, в одной маленькой детской песенке можно заключить целый культурный пласт, который может оказаться чрезвычайно ценным.

*Полина Пронина, 11 класс, школа № 1199, г. Москва.*

В романе М. Булгакова «Белая гвардия» братья Турбины напевали: «Здравствуйте, дачники, здравствуйте, дачницы», как бы прощаясь с той лёгкой жизнью, что была раньше. *Вера Мелентьева, 8 класс, школа № 113, г. Москва.*

В «Отверженных», когда Гаврош ходил под пулями, он как ни в чём не бывало распевал песни и дразнил противников. *София Гайлис, 7 класс, школа № 113, г. Москва.*

Обратимся к роману-эпопее Шолохова «Тихий Дон», в котором донские казаки, будучи на войне, пели казачьи песни про Дон, свои семьи, войну и т. д. Тексты этих песен понадобились писателю для того, чтобы выразить самобытность донских казаков, дать глубже понять читателю их культуру, показать, что казаки, с одной стороны, устали воевать, хотят домой и скучают по Дону, а с другой стороны — готовы продолжать войну за Россию. Далее рассмотрим произведение Пушкина «Капитанская дочка», в котором Емельян Пугачёв и его соратники запевают грустную песню про виселицу. Писатель привёл текст этой песни в романе для того, чтобы показать, что Пугачёв знал о предстоящей ему казни, как знали и его единомышленники. *Полина Шустова, 11 класс, гимназия № 6, г. Фрязино, Московская обл.*

В недавно мной прочитанной книге Теккерея «Ревака и Равенна» (продолжение к неправильно, на его взгляд, завершённого роману В. Скотта «Айвенго») есть эпизод, когда Ричард распевает чужие песни в кругу рыцарей, хвастаясь и выдавая их за свои. В них говорится о подвигах, любовных похождениях и весёлых пирушках воинов, что даёт нам представление о духе этих людей, о характере их жизни, оживляет атмосферу. Правильно подобранная в рассказе о вымышленных событиях песня его оправдывает и придаёт реалистичности, а уж в историческом романе элементы фольклора незаменимы: человек, живущий в другой культуре и времени, по-другому мыслящий, может т. обр. спуститься или просто переместиться в эпоху, приобщиться к ней. *Имя автора работы, к сожалению, выяснить не удалось.*

Песня помогает понять душевное состояние героя, его переживания. К примеру, произведение Байрона «У вод Вавилона» повествует, что народ свободен, пока свободны его мысль и песня. Победённые люди гордо отказываются петь захватчикам свои песни.

В рассказе М. Горького «Старуха Изергиль» Изергиль слышит, как молодые люди поют, и плачет. Она видит в песне всё — молодость, счастье и любовь. <... >

В романе Олдоса Хаксли «О дивный новый мир» песни одинаковы и просты — и такие же люди. Песня пропала вместе со свободой и была потеряна вместе с культурой и свободомыслием людей. *Дмитрий Кабак, 11 класс, Самарский областной лицей.*)

...Насыщены песнями и драматические произведения немецкого писателя Бертольда Брехта: в пьесах «Мамаша Кураж и её дети» и

«Трёхгрошовая опера» основные мысли произведения (так же, как и позиции героев) переданы через песни. *Мария Потапова, 11 класс, гимназия № 5, г. Чебоксары.*

В «Кому на Руси жить хорошо» песни не просто иносказательно пересказывают сюжет, а встраиваются в него, отличаясь от основного текста произведения только ритмикой. Эти же песни в «Кому на Руси...» также и создают атмосферу народной среды, будучи написаны в стиле народных песен. Песни могут играть и только атмосферную роль: «Бедность не порок», «Евгений Онегин» («... как завидим молодца, забросаем вишеньем...») и т. д. *Яна Гельфанд, 11 класс, ЦО № 57, г. Москва.*

В произведении Маргарет Митчелл «Унесённые ветром» Скарлетт с Мамушкой пели песню: «Ещё шаг, ещё шаг по дорогам брести и не ждать ниоткуда подмоги...» Это передаёт их состояние: упадок дел, тяжёлый послевоенный период, обеднение, отсутствие надежды на чью-либо помощь, но в то же время они понимают, что когда-нибудь всё наладится. Или «Мартин Иден» Джека Лондона. Мартин часто напевал портовую, пиратскую песенку, что передаёт свободу его взглядов и нравов, полную независимость от мнения других людей, к тому же автор использует эту песню, чтобы лучше передать «матросскую» сущность Идена. *Анастасия Кожевникова, 10 класс, школа № 29, г. Курск.*

Сэлинджер, «Над пропастью во ржи». Само название книги «над пропастью во ржи» — это строчка из песни, которую услышал главный герой и которая заставила его задуматься. *Ольга Погодина, 10 класс, лицей № 15, г. Саров.*

В «Оводе» есть отрывок из французской песенки, которую поёт Зита, это песня о бродячем цирке. Именно в этом случае она нужна для того, чтобы остановить разговор Овода и Джеммы и свергнуть его в шок. *Марк Требелев, 7 класс, Гимназия, г. Гурьевск, Калининградская обл.*

В заключение — фрагмент работы с попыткой классификации.

Для разных задач авторы приводят разное количество информации о песнях, которые поют герои.

1. Бывает, что не приведено ничего, кроме названия музыкального произведения, обычно известного современникам авторов. Так в «Войне и мире» поётся романс «Ключ», а в «Обломове» символом Ольги Ильинской становится ария «Casta diva».

2. Есть случаи, когда герои напевают 1–2 строки из арий или романсов, и автор приводит только их. Например, Ионич (в «Иониче»

Чехова) поёт: «Когда ещё я не пил слёз из чаши бытия» (текст Дельвига). Для персонажей Чехова вообще характерно твердить какое-нибудь слово или строчку на протяжении всего произведения.

3. В произведениях для детей часты стихотворные вставки-песенки, развлекающие маленьких читателей/слушателей и удобные для запоминания. Вспомним песенки Вини-Пуха, например «Куда идём мы с Пятачком. . . »

4. Более сложная функция у песен в таком произведении, как «Капитанская дочка» Пушкина. Во-первых, в эпитафиях к главам приводятся отрывки из народных песен, всегда связанные с содержанием главы. Во-вторых, Пушкин вводит фольклорные тексты в повествование (Пугачёв с приспешниками поют страшную песню о виселице). Эта же песня переходит в «Историю одного города».

В «Кому на Руси жить хорошо» Некрасов приводит, в зависимости от замысла изменённые или неизменённые фольклорные фрагменты. Например, мужики поют с Матрёной Тимофеевной общеизвестную (что важно) песню о женской доле.

5. Наконец, бывает, что текст приведён целиком и очевидно придуман самим автором. Так в «Пире во время чумы» Пушкина есть 2 песни. Первую поёт задумчивая Мери, вторую — Председатель Вальсингам (близкий автору герой, которому отдано авторство «Гимна Чуме»: «мне странная нашла охота к рифмам впервые в жизни»). Обе песни в разной степени основаны на текстах из оригинальной пьесы Вильсона, но превращены Пушкиным в совершенно самостоятельные произведения. «Гимн Чуме» содержит особую философию пирующих героев, а песня Мери своим финалом о небесной любви даёт возможный ключ ко всей пьесе. Другой пример такого произведения в произведении — «Песенка о времени» («Лёгкий ток из чаши А. . .») в поэме Заболоцкого «Время».

*Вероника Файнберг.*

*Задания для конкурса по литературе, ответы и комментарии подготовили:*

Н. А. Шапиро,

Е. В. Сечина (ответы и комментарии к заданию № 4),

И. К. Чернышева (условия заданий № 1 и № 2).

# Критерии оценивания и награждения

## 1. Принципы выявления победителей

Действуют две схемы выявления победителей и призёров в многоборье:

- по сумме набранных баллов;
- по полноте выполнения одного задания (кроме заданий № 1 для 9–11 классов и задания № 2 для 8–11 классов).

1.1. Победителями являются те, кто набрал следующую сумму баллов в соответствии с классом, в котором обучается участник:

Класс	Минимальное число баллов для зачёта балла многоборья	Минимальное число баллов для победы в конкурсе по литературе	Максимальное суммарное число баллов для класса
1–4	10	20	50
5	13	22	50
6	16	24	50
7	19	26	50
8	22	28	50
9	25	30	50
10	17	22	30
11	17	22	30

(Задания № 1 и № 2 адресованы только ученикам 9 классов и младше, выполнение этих заданий учащимися 10–11 классов никак не влияет на итоговый результат.)

1.2. Победителями считаются те, кто выполнил любое одно задание (кроме задания № 1 для всех классов и задания № 2 для 9–11 классов) на максимальное количество баллов или «максимум минус один» балл.

Призёрами в многоборье считаются участники, набравшие «максимум минус два» балла (кроме задания № 1 для всех классов и задания № 2 для 10–11 классов).

Для каждого участника рассчитываются его результаты по схемам 1.1 и 1.2 по критериям класса, в котором он учится, а также по критериям всех более старших классов. Из всех полученных результатов выбирается лучший. (Тем самым справедливую оценку получают младшие школьники, которые успешно выполнили задания, предназначенные для старших классов.)

## 2. Критерии проверки заданий.

Каждое задание оценивается целым неотрицательным числом баллов.

Баллы за каждое задание выставляются по приведённым ниже критериям и складываются из баллов по каждому пункту критериев оценивания. Оценка за каждый пункт может быть максимальной (указанной в таблице) либо меньшей (если задание выполнения лишь частично).

За особенно удачные формулировки ответов, ценные нетривиальные мысли жюри вправе начислить бонусные баллы (из расчёта не более 3 баллов за каждое задание).

Обращаем внимание участников на то, что за ответы без пояснений максимальное число баллов не выставляется.

Если автор выдвигает разумную, пусть даже ошибочную, гипотезу в ответ на какой-либо из вопросов, ему, напротив, может быть начислено некоторое количество баллов за ответ (в зависимости от степени обоснованности и логичности его предположения).

Внимание!!! Если жюри находит в работе цитаты из Интернета, то участнику выставляется 0 баллов.

**Задание 1. (для 9 класса и младше).** Всего 9 баллов.

№	Формулировка задания	Полный балл
1	<i>Рассуждение о том, как девочка Катя может отреагировать на «список недостатков дяди Фёдора».</i>	2
2	<i>Рассуждение о том, как могут дальше развиваться события (с обоснованием!).</i>	2
3	<i>Примеры «списков» в литературе.</i>	5

**Задание 2. (для 9 класса и младше).** Всего 11 баллов.

№	Формулировка задания	Полный балл
1	<i>Заглавие для стихотворения.</i>	1
2	<i>Перечисление «придуманных» слов.</i>	2
3	<i>Рассуждение о том, зачем авторы выдумывают свои собственные слова, которых не существует в русском языке.</i>	3
4	<i>Собственное стихотворение участника.</i>	5

**Задание 3.** Всего 10 баллов.

№	Формулировка задания	Полный балл
1	<i>Идентификация автора и адресата.</i>	1
2	<i>Определение строфы романсеро.</i>	2
3	<i>Примеры произведений, написанных об Испании.</i>	3
4	<i>Сочинение собственного стихотворения с использованием строфы романсеро.</i>	4

**Задание 4.** Всего 10 баллов.

№	Формулировка задания	Полный балл
1	<i>Определение авторства.</i>	1
2	<i>Аргументация в определении авторства.</i>	2
3	<i>Как можно полнее ответьте, чем похожи эти стихотворения (обратите внимание и на содержание, и на форму) и в чём основные различия между ними.</i>	7

**Задание 5.** Всего 10 баллов.

№	Формулировка задания	Полный балл
1	<i>Идентификация автора и названия.</i>	1
2	<i>Объяснение, зачем в романе приведены слова песни и как это связано с описанными событиями.</i>	3
3	<i>Перечисление произведений, в которых встречаются тексты песен.</i>	2
4	<i>Рассуждение о том, зачем авторам может понадобиться включить текст песни в произведение. Подробный анализ нескольких примеров таких произведений.</i>	4

## Статистика

Сведения о количестве школьников по классам, получивших грамоту по литературе («v»), получивших балл многоборья («e»), а также общем количестве участников (сданных работ) конкурса по литературе.

Класс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Всего
Всего	0	4	14	104	741	2591	2640	2242	2032	1522	1332	13222
«e»	0	0	3	2	24	48	61	62	75	40	52	367
«v»	0	0	0	1	4	5	7	9	28	19	54	127

Сведения о распределении баллов по заданиям и отдельным пунктам заданий. Указано количество участников, получивших данное количество баллов за данное задание, пункт. Для каждого участника учтены задания для класса, в котором он учится, и задания для более старших классов.

Задания	Количество баллов														Всего	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14
№ 1	329	2221	3214	2334	1048	329	125	52	13	3	1	0	0			9669
1.1		4926	3569													8495
1.2		4672	1524													6196
1.3		1370	479	127	30	12										2018
1.бонус		58	6	0												64
№ 2	174	519	1304	2541	2054	1100	823	600	300	141	19	11	1	1	0	9588
2.1		6069														6069
2.2		1266	7247													8513
2.3		4697	823	43												5563
2.4		923	1343	886	469	219										3840
2.бонус		39	8	5												52
№ 3	2849	1322	576	349	243	140	100	49	21	14	3	0	2	1		5669
3.1		1347														1347
3.2		873	171													1044
3.3		627	207	49												883
3.4		476	292	221	209											1198
3.бонус		142	17	4												163
№ 4	1632	2813	1890	1099	611	323	163	65	31	22	5	1	1	0		8656
4.1		5013														5013
4.2		1355	526													1881
4.3		3050	1365	479	173	72	19	7								5165
4.бонус		31	6	2												39
№ 4	1477	1615	1142	706	498	335	172	82	39	23	10	2	0	0		6101
5.1		2148														2148
5.2		1462	474	60												1996
5.3		2290	945													3235
5.4		1477	419	75	24											1995
5.бонус		121	31	4												156

Клеточки с баллами, не соответствующими критериям проверки, оставлены пустыми. Также пустыми оставлены клеточки «0 баллов» по отдельным пунктам — считается, что в этом случае участник не выполнял соответствующую часть задания (и, соответственно, он не учитывается в статистике).



# Содержание

Предисловие . . . . .	3
Конкурс по математике . . . . .	12
Задания . . . . .	12
Решения к заданиям конкурса по математике . . . . .	13
Критерии проверки и награждения . . . . .	18
Статистика . . . . .	19
Конкурс по математическим играм . . . . .	21
Условия игр . . . . .	21
Решения . . . . .	23
Критерии оценивания . . . . .	29
Критерии награждения . . . . .	30
Инструкция проводящим устный конкурс «Математические игры» . . . . .	31
Статистика . . . . .	33
Конкурс по физике . . . . .	36
Задания . . . . .	36
Ответы и решения . . . . .	38
Проверка и награждение . . . . .	51
Статистика . . . . .	55
Конкурс по химии . . . . .	57
Задания . . . . .	57
Решения . . . . .	59
Критерии оценивания и награждения . . . . .	65
Статистика . . . . .	67
Конкурс по истории . . . . .	69
Вопросы и задания . . . . .	69
Ответы, решения и комментарии . . . . .	73
Траянов Предел (текст с ошибками) . . . . .	78
Дети князя Невского (текст с ошибками) . . . . .	82
Аналитический обзор . . . . .	86
Критерии проверки и награждения . . . . .	94
Статистика . . . . .	95

Конкурс по биологии . . . . .	96
Задания . . . . .	96
Ответы и комментарии . . . . .	98
Критерии проверки и награждения . . . . .	106
Статистика . . . . .	112
Конкурс по лингвистике . . . . .	116
Задачи . . . . .	116
Решения задач конкурса по лингвистике . . . . .	118
Критерии оценивания . . . . .	120
Критерии подведения итогов . . . . .	123
Статистика . . . . .	126
Конкурс по астрономии и наукам о Земле . . . . .	127
Задания . . . . .	127
Краткие ответы и пояснения к заданиям . . . . .	129
Критерии проверки и награждения . . . . .	132
Статистика . . . . .	137
Конкурс по литературе . . . . .	141
Задания . . . . .	141
Ответы и комментарии . . . . .	146
Задание 1 . . . . .	146
Задание 2 . . . . .	147
Задание 3 . . . . .	153
Задание 4 . . . . .	165
Задание 5 . . . . .	176
Критерии оценивания и награждения . . . . .	181
Статистика . . . . .	183

36-й Турнир имени М. В. Ломоносова 29 сентября 2013 года.  
Задания. Решения. Комментарии.

ISBN 978-5-4439-0133-6

Ответственный за выпуск А. К. Кулыгин.

Корректор О. А. Васильева.

Автор иллюстрации на обложке Т. А. Карпова. Рисунок составлен по мотивам заданий по математике (№ 4), физике (№ 9), химии (№ 9), биологии (№ 7), астрономии и наукам о Земле (№ 4, № 6), литературе (№ 2).

Иллюстрации в тексте: А. К. Кулыгин, Г. А. Мерзон.

Подписано к печати 20.11.2014.

Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Печать офсетная. Объём 12 печ. л.

Заказ 2304. Тираж 4000 экз.

Издательство Московского центра непрерывного математического образования.

119002, Москва, Большой Власьевский переулок, дом 11.

Тел. (499)241-05-00, (499)241-12-37, (499)241-72-85.

Отпечатано с готовых диапозитивов в ППП «Типография „Наука“».

119002, Москва, Шубинский пер., д. 6.

ISBN 978-5-4439-0133-6



9 785443 901336 >

# XXXVI Турнир

имени М. В. Ломоносова



29 сентября 2013 года

Задания. Решения. Комментарии

# XXXVI Турнир

им. М. В. Ломоносова

29 сентября 2013 года



XXXVI Турнир им. М. В. Ломоносова. Задания, решения, комментарии



Задания • Решения  
Комментарии