Заочное задание

Зимняя Пущинская Школа



2015 г.

Заочное задание Зимней Пущинской Школы

Юбилейная Зимняя Пущинская школа – XXV состоится на школьных каникулах с 22 по 28 марта. Ты сможешь выбрать интересные для тебя курсы, посетить лекции известных ученых, принять участие в увлекательных играх научной тематики, окунуться в доброжелательную учебную атмосферу.

Как ученику 8-11 классов попасть в ЗПШ

Если ты из Пущино, тебе нужно прийти на День открытых дверей, место и время проведения которого мы сообщим позднее. Также ты можешь решить заочное задание: хорошее его решение освобождает от необходимости очной встречи на Дне открытых дверей. О результатах решения мы обязательно известим тебя по телефону или электронной почте.

Если ты из другого города, необходимо решить заочное задание.

Из предложенного заочного задания постарайся решить как можно больше задач. Решения и ответы необходимо набрать на компьютере и отправить по адресу zpsh2015@zpsh.ru до 15 февраля. При работе можно пользоваться любой помощью, обязательно указывая при этом, чем пришлось воспользоваться («бабушка нашла нужное место в энциклопедии», или «учитель подсказал идею решения», или «я решил задачу самостоятельно»). Укажи также, какими источниками информации ты пользовался для решения задач (названия справочников, учебников и энциклопедий, адреса веб-страниц). Если ты цитируешь сведения, почерпнутые в книгах, периодике или на веб-сайтах, обязательно выдели цитату кавычками и укажи в скобках или сноской источник.

После решения заочного задания необходимо заполнить анкету ученика ЗПШ, которая находится на сайте www.zpsh.ru.

Если у тебя остались вопросы, ты можешь задать их по электронной почте по адресу zpsh2015@zpsh.ru.

Дорогие школьники, желаем вам удовольствия от решения интересных задач!

Также приглашаем посетить сайт ЗПШ – www.zpsh.ru. Там можно узнать последние новости о ЗПШ, скачать в электронном виде заочное задание и анкету школьника.

Абсолютная защита
Перед вами фрагмент рассказа Роберта Шекли «Абсолютная защита».

Ворчун надвигался на них. Грегор и Арнольд перешли в тамбур и захлопнули за собой последнюю дверь.
– Думай, Грегор, – умолял Арнольд. – Ни один ребенок не придумает чудовища, от которого нельзя никак защититься. Думай!
– Ворчуна убить невозможно, – повторил Грегор. Он лихорадочно перебирал в памяти свои ночные ужасы. Что-то же он делал тогда, в детстве, чтобы уничтожить враждебную силу…
И когда было почти поздно, он вспомнил.
Под управлением автопилота корабль несся к Земле. Ворчун хозяйничал на борту. Он бродил по пустым коридорам и каютам, просачивался сквозь стальные переборки, стеная и жалуясь, что не может добраться до своих жертв.
Корабль прибыл в Солнечную систему и вышел на орбиту вокруг Луны. Осторожно, готовый в любой момент нырнуть обратно, Грегор выглянул наружу. Ни зловещего шарканья, ни жалоб и стонов, ни серого тумана, сочащегося из-за дверей.
– Порядок! – сообщил он Арнольду. – Ворчун ушел.
Они выбрались из кроватей.
– Я же говорил тебе, что от водяного пистолета никакого толку, – сказал Грегор.
Арнольд улыбнулся и сунул пистолет в карман.
– Я сжился с ним. Если когда-нибудь женюсь и у нас родится мальчик, то первым моим подарком будет этот пистолет.
– Нет, у меня есть подарок получше, – сказал Грегор и нежно провел рукой по одеялу. – Абсолютная защита от ночных кошмаров – залезть под одеяло с головой.

С какими особенностями психического развития детей связано то, что у многих из них есть страхи?
Какие способы защиты от страхов используют дети?
На чем основан механизм работы этих способов защиты?

МО
Существует особый тип словарей, в которых собрана информация о том, как изменяются слова по падежам, числам и т. д. — грамматические словари. Нужные сведения представляются в виде специальных помет, отсылающих к соответствующим образцам склонения и спряжения.
Ниже приводятся некоторые русские существительные в том виде, как они представлены в Грамматическом словаре русского языка:

стар'уха	ж о	1a
руль	м	2b
кар'ась	м о	2b
н'яня	ж о	2a
'облако	с	1a
ол'ень	м о	2a
метл'а	ж	1b
п'уля	ж	2a
таб'ак	м	1b
мечт'а	ж	1b
шеф	м о	1a

Установи, что означает каждая из указанных помет, и определи, какие пометы имеют в грамматическом словаре следующие слова: торт, существо, вождь, мачта, княгиня, пуля, множество, панцирь, лемур, парус.

Что посеешь, то и пожнешь?
Микробиолог Вася решил высеять культуры двух бактерий A и B на чашки Петри с питательным агаром (чашки считать герметичными). На одну чашку Петри он посеял только бактерий A, на вторую — только бактерий B, а на третью — обе культуры. На следующий день на первой чашке выросло очень много колоний бактерий A. На второй чашке бактерий не выросло вообще. На третьей выросло очень много колоний бактерий A и небольшое количество колоний бактерий B. Помоги Васе объяснить результаты эксперимента.

2014
Смесь карбида алюминия и нитрида калия прореагировала при нагревании с избытком воды. В процессе выделилось 40,32 л газа (н.у.) с $D(H_2) = 8,166$. Массовая доля образовавшейся соли равна 69,6%. Рассчитай отношение массы карбида алюминия к нитриду калия. Найди объем H_2O до начала реакции.

Пи
Число пи — площадь круга радиусом 1 — пожалуй, самая известная математическая постоянная. Известно много методов ее вычисления со сколь угодно большой точностью, их легко найти в различных источниках. Напишите программу, которая вычисляет число пи правильно до шестого знака после запятой, не используя иных математических операций, кроме четырех обычных математических действий и, возможно, извлечения квадратного корня, и без использования генератора случайных чисел. Вычисления должны занимать не больше часа на обычном компьютере.

Не всякая водица для питья годится
Сегодня в школе Миша прочитал объявление:
«Согласно действующим гигиеническим требованиям к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения (СанПиН 2.1.4.1074-01):

- число образующих колонии бактерий в 1 мл воды должно быть не более 50-ти;
- общие колиформные бактерии в 100 мл воды должны отсутствовать;
- колифаги в 100 мл воды должны отсутствовать;
- споры сульфитредуцирующих клостридий в 20 мл воды должны отсутствовать;
- цисты лямблий в 100 мл воды должны отсутствовать.»

1. Помоги Мише разобраться в прочитанном. Кто такие колиформные бактерии, колифаги, клостридии, лямблии? Чем они могут быть опасны? Как ты думаешь, почему наличие спор и цист в воде опаснее, чем наличие бактерий?

2. Как ты думаешь, живет ли колиформная бактерия E.coli в воде из водопровода, дистиллированной воде, воде из р. Ока, воде из Черного моря, воде из Мертвого моря? Почему? Зачем воду тестируют на ее наличие? Как E.coli могла туда попасть?

3. Какие примеси может содержать вода? Все ли они являются загрязнением?

4. Как ты думаешь, почему в современных бассейнах воду предпочитают стерилизовать озонированием, а не хлорированием? Какой метод, на твой взгляд, более эффективен? Какие химические реакции лежат в основе обоих технологий? Какие еще способы очистки воды ты знаешь?

Алые паруса

В романе Александра Грина «Алые паруса» есть описания Ассоль и Грея в детстве. Оба они воспринимались окружающими как «неправильные» дети.

Объясните, на чем, на ваш взгляд, основывалось подобное отношение к главным героям романа.

Какие черты характера этих «неправильных» детей вам наиболее симпатичны?

Роза ветров

Известно, что картографы, составляя карту, должны иметь некоторый неподвижный ориентир. Поскольку европейцы привыкли таковым считать Полярную звезду (которая находится на Севере), расположение сторон света на привычных нам картах выглядит так:



Разные народы — разные традиции

Древние индийцы почитали Солнце, поэтому их распределение сторон света выглядело по-другому: ориентируясь на местности, индийцы поворачивались лицом на восток.

Нарисуй (можно очень просто и схематически) древнеиндийскую розу ветров, зная, что каждое из слов, перечисленных ниже, имеет не только указанное значение, но и обозначает некоторую сторону света.

pūrva — первый, передний;
apara — задний, дальний;
dakṣiṇa — правый;
uttara —левый.

А теперь представь себя древним ирландцем. Нарисуй свою розу ветров, помня о том, что вы ужасно похожи на древних индийцев, хотя далеко от них живете.

airtherach — передний, верхний;
íartharach — задний, дальний;
dess — правый;
clé — левый.

Прошло много веков, и теперь тебе предстоит посмотреть на стороны света в татарском языке.

Итак, условия задачи:

көн — день;
төн — ночь;
як — сторона;
бату — тонуть;
чыгу — выходить.

Переведи с татарского на русский: көньяк, көнбатыш, көнчыгыш, төньяк.

Про козу

Коза пасется на лугу и выедает всю траву, до которой может дотянуться. С помощью колышков и веревки необходимо так привязать козу на лугу, чтобы выеденная ею трава образовала форму:

1. круга
2. овала



3. фигуры, образованной двумя соединенными дугами окружностей



4. полукруга
5. квадрата

Никаких заборов и преград использовать нельзя. Через веревки коза может перепрыгивать.

История

В 1371 году в Москве было получено письмо, отрывки из которого на современном русском языке приведены ниже.

<…> пришел от тверского великого князя <…> чернец с его грамотою. В грамоте <…> он требовал, чтобы ему судиться с тобою, чтобы [ты] пришел сюда на собор, а он пришлет на суд бояр.

Что касается до меня, то как мог я не дать ему суда? <…> Но, подражая миротворцу Христу, я отвечаю и наказываю тебе: не вижу я ничего хорошего в том, что ты имеешь соблазнительные раздоры с тверским князем <…> , из-за которых вам нужно ехать на суд; но как отец и учитель постарайся помириться с ним и, если он в чем-либо согрешил, прости и прими его, как сына своего и имей с ним мир, как и с прочими князьями. А он, как я пишу к нему, должен принести раскаянье и просить прощения. Вот что мне кажется добрым и полезным: пусть так и будет без всякого прекословия. Если же вы не хотите этого, а ищете суда, то я не препятствую суду, но смотрите, чтобы он не показался для вас тяжким.

<…> теперь же слышу, что ты не бываешь ни в Киеве, ни в Литве, но в одной только стране. <…> Это – тяжкое упущение и противно преданию <…>. Тебе следует обозревать всю русскую землю и иметь любовь и расположение ко всем князьям <…>.

Постарайся ответить на следующие вопросы:

Как звали тверского князя?

Кто такой чернец?

Кто мог быть адресатом этого письма (кому оно было написано)?

Почему тверской князь назван в письме ***великим*** князем?

Кто мог быть автором этого письма?

Где должен был проходить суд?

Почему суд мог «показаться тяжким»?

Что означает слово ***собор*** в тексте?

Прокомментируй последний абзац текста, в частности, выражение «всю русскую землю».

Больной, а работает!

Рассчитай как можно точнее (настолько, насколько можешь) энергию, которую больной затрачивает для перемещения ртутного столбика медицинского термометра от отметки 35.0° до отметки 38.5° в процессе измерения своей температуры.

Нужные тебе для этого свойства ртути, сведения о конструкции термометра и другие необходимые данные найди в Интернете. Полученный ответ будет представлять из себя число, не слишком понятный человеку с улицы. Попробуй найти пример процесса, поглощающего столько же энергии, которым можно красочно проиллюстрировать это число. Последнее время в моду входят электронные термометры, может быть, даже у тебя дома нет ртутного. Будет ли такой термометр более «экономичным» с точки зрения траты тепла?