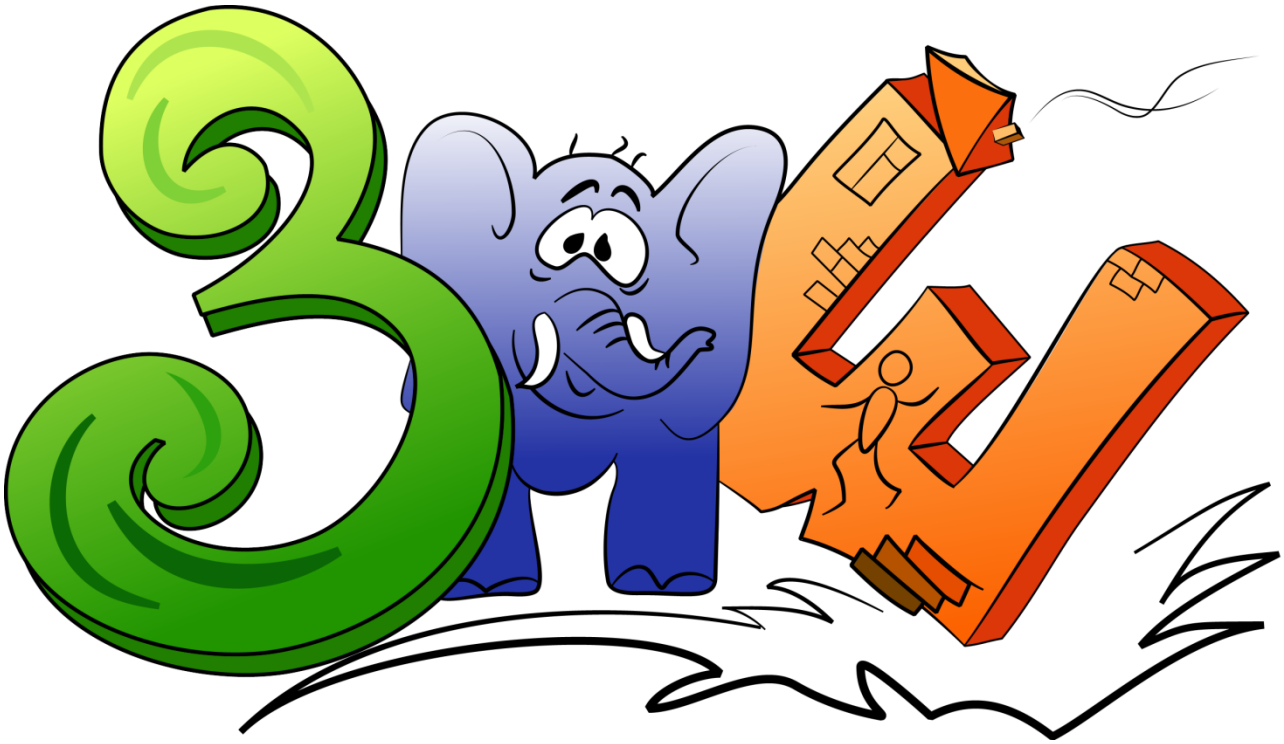
Заочное задание

Зимняя Пущинская Школа



2013 г.

Заочное задание Зимней Пущинской Школы

Традиционная Зимняя Пущинская школа – XXIII состоится на школьных каникулах с 24 по 30 марта. Школьники смогут выбрать интересные для них курсы, посетить лекции известных ученых, принять участие в увлекательных играх научной тематики, окунуться в доброжелательную учебную атмосферу.

Чтобы стать учеником Зимней Пущинской школы, школьникам города Пущино нужно заранее выполнить опубликованное ниже заочное задание и прийти на День открытых дверей, который состоится в воскресенье, 24 февраля, место и время проведения мы сообщим позднее. Школьники других городов могут принять участие в ЗПШ по специальным приглашениям.

Из предложенного заочного задания школьнику нужно выбрать и выполнить все интересные для него задачи. Решения и ответы желательно набрать на компьютере и распечатать, а если такой возможности нет, можно записать их в отдельную тетрадь. Если какие-то задачи целиком сделать не получится, это не страшно, достаточно решить то, что окажется по силам. При решении задач можно пользоваться любой помощью, указывая при этом, какой помощью 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).

Кроме решений заочного задания, на День открытых дверей нужно также принести заполненную анкету ученика ЗПШ. Бланк анкеты, а также всю необходимую дополнительную информацию школьники могут получить в своих школах (в каждой школе г. Пущино будет вывешено соответствующее объявление). Анкету можно также заполнить на сайте ЗПШ.

Помимо задач для собеседования, документ содержит задания заочного тура многопредметной Олимпиады ЗПШ, проводимой в этом году (они расположены после непосредственно заочной части). Решения задач Олимпиады принимаются по электронной почте до 24 февраля, либо могут быть сданы на Дне открытых дверей. Победителей олимпиады получат ценные призы, также им может быть компенсирована часть расходов, связанных с участием в ЗПШ.

Дорогие школьники, желаем вам удовольствия от решения интересных задач! Увидимся в День открытых дверей! Вас ждут: индивидуальный разбор заочного задания, решение новых интересных задач, рассказ о занятиях и мероприятиях ЗПШ.

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

Завтрак Привалова

Возьмите яблочный нектар, налейте в пластиковую бутылочку и поставьте в морозилку. Пронаблюдайте результат (можно несколько раз смотреть на него, пока не заморозится). Вытащите из морозилки и пронаблюдайте за процессом разморозки.

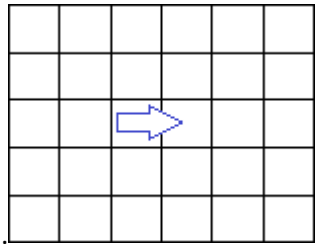
Задание 1. Опишите процессы заморозки и разморозки, вкусовые ощущения.

Задание 2. Объясните, почему получилось именно так.

Задание 3. Попробуйте повторить эксперимент с другими соками, нектарами или газированными напитками (что будет под рукой), молоком или сливками. Опишите и объясните разницу.

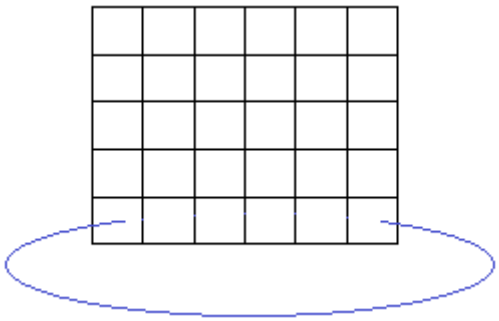
Дежурный по НИИЧАВО

Прямоугольник размером *m* на *n* разбит сеткой на клетки размером 1 на 1. Из каждой клетки можно пройти на любую соседнюю, перейдя через их общую сторону



Задание 1. При каких значениях *m* и *n* существует замкнутый маршрут, проходящий через каждую клетку ровно один раз? Свой ответ обоснуй.

Задание 2. Представьте теперь, что с любой клетки, находящейся на правом краю поля, можно сделать шаг вправо и попасть на соответствующую клетку на левом краю, и наоборот — то есть левый и правый края поля «склеены». Изменится ли от этого ответ на поставленный вопрос, и почему?



Задание 3. А теперь рассмотрим не прямоугольник, а прямоугольный параллелепипед размером *m***n***k*, разбитый на кубические клетки размером 1*1*1. Вопрос остаётся прежним: при каких размерах параллелепипеда существует замкнутый маршрут, проходящий через каждую клетку ровно один раз?

«Ах, витязь, то была Наина!»

Перед Вами фрагмент культового романа Аркадия и Бориса Стругацких «Понедельник начинается в субботу»:

…Я вернулся в машину и медленно въехал во двор. Двор был обширный, в глубине стоял дом из толстых бревен, а перед домом красовался приземистый необъятный дуб, широкий, плотный, с густой кроной, заслоняющей крышу. От ворот к дому, огибая дуб, шла дорожка, выложенная каменными плитами. Справа от дорожки был огород, а слева, посередине лужайки, возвышался колодезный сруб с воротом, черный от древности и покрытый мохом.

Я поставил машину в сторонке, выключил двигатель и вылез. Бородатый Володя тоже вылез и, прислонив ружье к борту, стал прилаживать рюкзак.

— Вот вы и дома, — сказал он.

Горбоносый со скрипом и треском затворял ворота, я же, чувствуя себя довольно неловко, озирался, не зная, что делать.

— А вот и хозяйка! — вскричал бородатый. — По здорову ли, баушка Наина свет Киевна!

Хозяйке было, наверное, за сто. Она шла к нам медленно, опираясь на суковатую палку, волоча ноги в валенках с галошами. Лицо у нее было темно-коричневое; из сплошной массы морщин выдавался вперед и вниз нос, кривой и острый, как ятаган, а глаза были бледные, тусклые, словно бы закрытые бельмами.

— Здравствуй, здравствуй, внучек, — произнесла она неожиданно звучным басом.

— Это, значит, и будет новый программист? Здравствуй, батюшка, добро пожаловать!..

Я поклонился, понимая, что нужно помалкивать. Голова бабки поверх черного пухового платка, завязанного под подбородком, была покрыта веселенькой капроновой косынкой с разноцветными изображениями Атомиума и с надписями на разных языках: «Международная выставка в Брюсселе». На подбородке и под носом торчала редкая седая щетина. Одета была бабка в ватную безрукавку и черное суконное платье.

— Таким вот образом, Наина Киевна! — сказал горбоносый, подходя и обтирая с ладоней ржавчину. — Надо нашего нового сотрудника устроить на две ночи. Позвольте вам представить... м-м-м...

— А не надо, — сказала старуха, пристально меня рассматривая. — Сама вижу. Привалов Александр Иванович, одна тысяча девятьсот тридцать восьмой, мужской, русский, член ВЛКСМ, нет, нет, не участвовал, не был, не имеет, а будет тебе, алмазный, дальняя дорога и интерес в казенном доме, а бояться тебе, бриллиантовый, надо человека рыжего, недоброго, а позолоти ручку, яхонтовый...

Задание 1. Опираясь на текст, определите максимально точно, в какой стране и в какие годы происходит действие.

Задание 2. Александр Привалов сильно недооценил возраст бабушки. Перечитайте внимательно фрагмент и попытайтесь определить, сколько на самом деле лет Наине Киевне.

Тилили-тилили, а дракона повезли!

Я вышел на проспект Мира и остановился, привлечённый необычным зрелищем. По мостовой шёл человек с детскими флажками в руках. За ним, шагах в десяти, с натужным рёвом медленно полз большой белый «МАЗ» с гигантским дымящимся прицепом в виде серебристой цистерны. На цистерне было написано «огнеопасно», справа и слева от неё так же медленно катились красные пожарные «газики», ощетиненные огнетушителями. Время от времени в ровный рёв двигателя вмешивался какой-то новый звук, неприятно леденивший сердце, и тогда из люков цистерны вырывались жёлтые языки пламени. Лица пожарных под нахлобученными касками были мужественны и суровы. Вокруг кавалькады тучей носились ребятишки. Они пронзительно вопили: «Тилили-тилили, а дракона повезли!» Взрослые прохожие опасливо жались к заборам. На их лицах было написано явственное желание уберечь одежду от возможных повреждений…

В этом отрывке фантастической юмористической повести Аркадия и Бориса Стругацких «Понедельник начинается в субботу» наглядно описана разница в восприятии одного и того же события взрослыми и детьми.

Задание 1. Почему так по-разному одно и то же событие может восприниматься взрослыми и детьми?

Задание 2. Объясните, почему у взрослых и детей одни и те же события могут вызывать совершенно разные чувства и эмоции. Приведите собственный пример.

Задание 3. Все ли взрослые (пожарные, прохожие, рассказчик) одинаково воспринимают описываемое событие? Почему?

Задание 4. Выдающийся советский психолог Лев Семёнович Выготский ввёл в начале 30-х годов понятие «зона ближайшего развития»*. Объясните значение этого термина.

Задание 5. Попробуйте по описанию поведения определить возраст ребятишек, носившихся вокруг цистерны с драконом и игравших на перекрёстке в чижа. Почему вы так думаете?

Задание 6. Попробуйте определить зону ближайшего развития у этих ребятишек. Обоснуйте свой ответ.

Задание 7. Как вы думаете, влияет ли количество ребятишек в группе на их поведение? Если влияет, то каким образом?

Задание 8. Поведение ребятишек на перекрёстке свойственно скорее интровертам ли экстравертам? На чём основан ваш вывод?

---

* Для справки можно использовать следующие источники: «Большой психологический словарь» / под ред. Б. Г. Мещерякова, В. П. Зинченко: http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Psihol/dict/08.php

статья о Л. С. Выготском: http://музей.институт-коррекционной-педагогики.рф/peoples/vygotskij-lev-semenovich/

Кулагина И.Ю., Колюцкий В.Н. «Возрастная психология: Полный жизненный цикл развития человека».

Шуточки «Алдана»

Дана подпрограмма (приведена ниже на двух языках программирования), принимающая на вход положительное целое число.

Алгоритмический	Си

алг *f*(**аргрез цел** *a*)
нач
. **цел** *c*, *d*
. *c* := 0
. *d* := 0
. **нц пока** *a* > 0
. . *d* := *mod*(*a*, 10);
. . *c* := *c* + 1
. . *a* := *div*(*a*, 10);
. **кц**
. **вывод** *c*, " ", *d*
кон
	`void f(int a) {`
	`  int c = 0;`
	`  int d = 0;`
	`  while (a > 0) {`
	`  d = a % 10;`
	`  c = c + 1;`
	`  a = a / 10;`
	`  }`
	`  printf("%d %d\n", c, d);`
	`}`

Задание 1. Что делает (как работает) эта подпрограмма? Что вычисляется в переменных *c* и *d*?

Задание 2. При каком минимальном входном значении *a* в ответе получится «4 5»?

Задание 3. При каком максимальном входном значении *a* в ответе получится «4 5»?

В некотором царстве, в некотором государстве

На ул. Лукоморье в огороде памятника соловецкой старины НИИЧАВО, избы на куриных ногах, живет кот Василий. Какую пользу и какой вред может приносить кот Василий огороду? Каким заболеванием, по мнению героев романа Аркадия и Бориса Стругацких «Понедельник начинается в субботу», страдает кот Василий? Может ли данное заболевание передаваться по наследству?

Шведский родительный

Даны словосочетания на русском языке и их переводы на шведский язык:

1.	ствол березы	stammen på björken
2.	футляр от очков	etuiet till glasögonen
3.	звук взрыва	ljudet från explosionen
4.	страница газеты	sidan i tidningen
5.	голова собаки	huvudet på hunden
6.	якорь корабля	ankaret till skeppet
7.	дым от сигареты	röken från cigaretten
8.	член правительства	medlemmen i regeringen
9.	батарейка приемника	batteriet till transistorn
10.	спинка кресла	ryggstödet på länstolen
11.	шнурок ботинка	snören till skon
12.	запах цветка	doften från blomman
13.	боец батальона	soldaten i bataljonen

Задание. Заполните пропуски в следующих словосочетаниях:

1. свет от лампы — skenet ... lampan
2. крыша здания — taket ... byggnaden
3. крышка кастрюли — locket ... kastrullen
4. статья закона — paragrafen ... lagen
5. участник заговора — deltagaren ... sammansvärjningen

Примечание: å, ä, ö — особые гласные шведского языка.

Обитаемый остров

На планету Ковчег-2 собираются переселить жителей планеты Панта. Ученые обнаружили, что на этой планете есть много эндемичных видов. Защитить всю флору и фауны планеты очень сложно. Помоги ученым разработать стратегию, как определить наиболее “чувствительные” виды животных и растений, чтобы в первую очередь заняться их защитой.

Задания заочного тура многопредметной Олимпиады ЗПШ

Понять гекатонхейра

Бриарей маялся. Он сидел на корточках, прижавшись к решетке и, выставив в проход руку с больным пальцем, придерживал ее семью другими руками. Остальными девяносто двумя руками он держался за прутья и подпирал головы. Некоторые из голов спали.

— Что? — сказал я жалостливо. — Болит?

Бодрствующие головы залопотали по-эллински...

Дежурный Привалов запомнил, что сказали головы, и ввел все глагольные формы в свою вычислительную машину Алдан. К сожалению, машина Алдан выдала переводы в перепутанном порядке:
трэ́хо̄, э́плэон, аку́о̄, пэрифэ́ро̄, э̃куон, пэриэ́плэон, эйстрэ́хо̄, э̃нхон, э́трэхон, а́го̄, проэ́трэхон, эйсплэ́о̄, проэ̃гон

я вбегаю, я плыл вокруг, я бежал, я плыл, я веду, я слушаю, я вплываю, я бегу, я слушал, я бежал вперед, я несу вокруг, я вел вперед, я душил

Примечания:

Знание древнегреческого языка для решения задачи не требуется!

Знаки ´ и ˜ обозначают два типа древнегреческого ударения. Черточка над гласной обозначает долготу.

Задание 1. Помогите дежурному Привалову установить правильные переводы.

Задание 2. Переведите на древнегреческий язык (обратите особое внимание на ударение!): я душу, я нес вперед, я ввожу, я вносил

Задание 3. Дежурный Привалов знает ещё два глагола в одной из форм, приведённых в условии: *пэриэ́плэкон* и *эпэри́ссэуон*. Какой из глаголов значит «изобиловать», а какой — «обвиваться вокруг»?

Универсальный потребитель

Вот так описывается непродолжительная жизнь кадавра в 4 главе повести «Понедельник начинается в субботу»:

Кадавр жрал. В лаборатории, полной народа, стояла потрясенная тишина, и было слышно только, как он сопит и хрустит, словно лошадь, и скребет кюветой по стенкам чана.

Затем он рокочуще отрыгнул и откинулся на спинку стула, сложив руки на огромном вздувшемся животе. По лицу его разлилось блаженство. Он посапывал и бессмысленно улыбался. Он был несомненно счастлив, как бывает счастлив предельно уставший человек, добравшийся наконец до желанной постели.

— Это просто релаксация... Пароксизм довольства. Он скоро опять проснется.

Я уже давно заметил, что поведение кадавра существенно переменилось. То ли в нем что-то разладилось, то ли так и должно было быть, но время релаксаций у него все сокращалось и сокращалось, так что к концу речи Выбегаллы он уже не отходил от конвейера. Впрочем, возможно, ему просто стало трудно передвигаться.

Кадавр жрал. Черная пара на нем потрескивала, расползаясь по швам. Ойра-Ойра изучающе глядел на него. Потом он вдруг громко сказал:

— Есть предложение. Всем, лично не заинтересованным, немедленно покинуть помещение.

Все обернулись к нему.

— Сейчас здесь будет очень грязно, — пояснил он. — До невозможности грязно.

В ходе кропотливых экспериментов и длительной селекции профессору Выбегалло удалось создать желудочно-неудовлетворенных кадавров с различной продолжительностью жизни от нескольких минут до нескольких дней. Предположи, чем на физиологическом уровне отличаются данные особи друг от друга и от человека. Связана ли частота пароксизмов довольства со временем жизни кадавров? Чем может объясняться прекращение пароксизмов довольства?

Волны гасят ветер

Отдел оборонной магии заинтересовался старинным способом успокоения морских волн. Считается, что если вылить в море масло или жир, то на какое-то время вокруг корабля волны успокоятся.

Задание 1. Предложите научное объяснение этому явлению.

Задание 2. Проведите следующий эксперимент. В ванну, наполненную водой, добавляйте по капле подсолнечное масло. Выясните, сколько капель необходимо для того, чтобы покрыть маслом всю площадь. С помощью чайной ложки и пипетки оцените объем 1 капли масла. Как ты думаешь, какова толщина слоя масла (в мм. и в числе молекул) на поверхности воды? Для простоты считайте, что подсолнечное масло на 100% состоит из линолевой кислоты.

Задание 3. Как Вы думаете, сколько подсолнечного масла потребуется, чтобы создать пленку на всей поверхности Черного моря? А Тихого океана? Хватит ли ежегодно получаемого Россией подсолнечного масла для этих целей?

Пожалуйста, подробно опишите, как проводился эксперимент, расчеты, а также какие источники информации были использованы для оценки параметров.

Из угла в угол

Прямоугольник размером m на n разбит сеткой на клетки размером 1 на 1. Рассмотрим, как диагональ прямоугольника пересекает линии сетки.

Задание 1. Сколько общих точек имеет диагональ с линиями сетки, если m=2 и n=3?

Задание 2. Сколько общих точек имеет диагональ с линиями сетки, если m=2 и n=2?

Задание 3. Попробуйте ответить на вопрос в общем виде, для произвольных значений m и n. Если не получится – решите для тех пар *(m, n)*, для которых сможете.

Задание 4. Какое наибольшее количество точек пересечения может получиться для прямоугольника, периметр которого равен 100?

