Заочное задание

Зимняя Пущинская Школа



2010 г.

Заочное задание Зимней Пущинской Школы

Дорогой друг!

В этом задании – интересные задачи по разным предметам.

Чтобы участвовать в Зимней Пущинской Школе, пожалуйста:

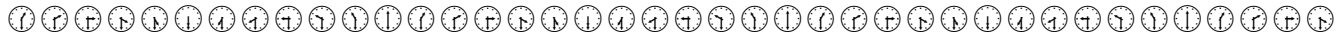
- выбери задачи, которые тебе нравятся, и попробуй их решить,
- напечатай на компьютере решения с ответами и распечатай их на принтере (если нет возможности, запиши все в тетрадь – подробно и, конечно, аккуратно),
- укажи свои имя и фамилию, а также класс и школу, где ты учишься,
- принеси решенные задачи на День открытых дверей (вместе с анкетой и ручкой), который состоится в воскресенье, 21 февраля, в 11-00 в школе №3 г. Пущино. Школьники других городов могут принять участие в ЗПШ по специальным приглашениям.

Если какую-то задачу не получается решить целиком, напиши то, что получается. Остальное мы поможем тебе решить на встрече в День открытых дверей.

При решении задач можно пользоваться любой помощью – родителей, друзей, учителей, искать информацию в Интернете, учебниках, энциклопедиях, справочниках, словарях.

При этом обязательно укажи, пожалуйста, какой помощью ты воспользовался при решении каждой задачи. Если решил задачу самостоятельно – так и напиши: «все сделал сам».

Решать задачи – интересно! Попробуй – реши! И убедись! ☺



«Особо опасные»


(изображение получено из открытых источников)

За время существования человеческого общества не раз возникали эпидемии и пандемии различных заболеваний. Вот список наиболее распространенных (часто встречавшихся) заболеваний: чума, оспа, тиф, грипп, холера, дифтерия, скарлатина, корь, желтая лихорадка.

1. Чем отличается пандемия от эпидемии? Существуют ли эпидемии у животных или это особенность человеческого общества?

2. Узнай, что является причиной наиболее распространенных заболеваний. Как ты думаешь, почему некоторые из приведенных заболеваний были широко распространены в древности, а сейчас практически не представляют опасности для человечества? Любое ли заболевание может перейти в стадию эпидемии (пандемии)? Как ты считаешь, что необходимо делать, чтобы обезопасить общество от эпидемий?

3. О каких современных эпидемиях ты слышал в последние годы?

4. В настоящее время ходит много противоречивых слухов об угрозе свиного гриппа. Чем свиной грипп отличается от обычного, что означает аббревиатура H1N1? Какую информацию о свином гриппе ты считаешь правдоподобной, а какую нет? Почему?

5. Кто является возбудителем гриппа? Как он устроен? Как ты думаешь, почему до сих пор человечество не смогло "искоренить" грипп? Какие свойства возбудителя гриппа помогают ему выживать? Возможно ли искоренение гриппа в будущем?

«В один прекрасный день…»

Перед тобой стихотворение Владимира Ланцберга. Как ты думаешь, о чем оно (о любви, о дружбе, о политике, о ...)? Своё мнение обоснуй.

...И будет снег лететь в окно,
Кровать и стулья осыпая,
И тишина придет такая,
Что слово выдохнуть грешно, —

И лишь глядеть, глаза закрыв,
Как снег ложится и не тает,
Следы спокойно заметает
Того, кто выпал из игры.

Погаснет мир скупых чудес,
Рукой неверной нарисован,
И сразу станет невесомым
Все, что пока имеет вес.

Уйдут, отмаясь в стороне,
Осиротевшие печали;
Как их почти не замечали,
Так вряд ли вспомнят обо мне...

Ну что ж, пора в недальний путь —
Подняться, лесенку приставить...
Нет, не смогу себе представить,
Чтоб здесь я жил когда-нибудь.

Но вот ведь дело — снег в окно,
Весь снег небесный — только в это!
В других же окнах будет лето —
На свете так заведено.

Специальное предложение

В магазине покупателю выдали подарочный сертификат ценностью в один рубль и купон, дающий 10% скидку от суммы покупки. Он подумал: «Если на кассе к сумме покупки купоны и сертификаты применяют последовательно, то общая стоимость будет зависеть от порядка вручения купона и сертификата кассиру».

1. В каком порядке следует показывать купон и сертификат, чтобы покупателю пришлось платить меньше всего денег? Как зависит ответ от скидки купона?

2. У покупателя есть купоны на 10% и 20% скидки. В каком порядке ему следует их применять, чтобы экономия была максимальной?

3. У покупателя есть подарочные сертификаты на 1 и 2 рубля и купоны на 10% и 20% скидки. В каком порядке ему следует их применять, чтобы общая стоимость была наименьшей?

4. Покупатель хочет сделать 3 покупки, за 200, 45 и 40 рублей. У него есть сертификат на скидку 50% по любой покупке и купон на 50 рублей. К какой покупке какой документ следует предъявить, чтобы минимизировать траты?

От доброго корени

Владимир Мономах в «Поучении» детям сообщает, что его отец Всеволод I знал 5 языков, «дома сидючи». Но какие языки, не назвал. Познакомься с жизнью и деятельностью Всеволода и предположи, какие языки он мог знать.

1. Приведи как можно больше обоснованных вариантов, не ограничивайся теми предположениями, которые уже сделаны другими людьми.

2. Какой из вариантов тебе кажется наиболее вероятным?

Обрати внимание, что в прошлом люди говорили на языках, отличающихся от современных, а границы стран и народы, которые в них жили, также были не такими, как сейчас.

Двуликий Янус

Могут ли у вещества быть две разные температуры плавления (при одном и том же давлении и прочих одинаковых внешних условиях)? Оказывается, да! Хотя это и кажется очень удивительным... Что это за вещество? Для поиска ответа на этот вопрос можно использовать Интернет. Объясни своими словами, почему оно ведёт себя так необычно, что и почему происходит при одной и при другой температурах плавления (при фиксированном давлении).

Кто здесь декан?

Для решения этой задачи не нужно знать химию!

Даны формулы и названия некоторых химических соединений:

C_3H_8 — пропан
C_8H_{18} — октан
$C_{49}H_{100}$ — нонатетраконтан
$C_{100}H_{202}$ — гектан
$C_{13}H_{28}$ — тридекан
$C_{19}H_{40}$ — нонадекан
$C_{89}H_{180}$ — нонаоктаконтан
$C_{95}H_{192}$ — пентанонаконтан

1(а). Какое из приведенных выше химических соединений названо не по тому принципу, что и другие соединения?

1(б). Как это вещество должно было бы называться, если бы принцип был соблюден?

2. Напиши формулы для следующих соединений: октатриконтан, тетрадекагектан, трипентаконтагектан.

Трудное прошлое

Одна из героинь «Вишнёвого сада» А.П.Чехова рассказывает о себе:

«У меня нет настоящего паспорта, я не знаю, сколько мне лет, и мне всё кажется, что я молоденькая. Когда я была маленькой девочкой, то мой отец и мамаша ездили по ярмаркам и давали представления, очень хорошие. А я прыгала salto mortale и разные штучки. И когда папаша и мамаша умерли, меня взяла к себе одна немецкая госпожа и стала меня учить. Хорошо. Я выросла, потом пошла в гувернантки. А откуда я и кто я — не знаю…»

Отразились ли события, произошедшие с героиней в детстве, на формировании личности этой героини? Обоснуй свой ответ.

Спички детям не игрушка!

В темной комнате попробуй сделать такой простой опыт: не очень сильно, так, чтобы не загорелась спичка, чиркни ею по спичечной коробке. Если ты все сделал правильно, то увидишь, что некоторое время на «терке» будет виден светящийся путь от спички. Как ты думаешь, почему наблюдается свечение?

История спички увлекательна и запутана. Считается, что первый прототип современной спички был придуман еще в конце XVIII века. Это были «химические спички». Их головка состояла из смеси перхлората калия и сахара, а зажигались они опусканием в серную кислоту. Им на смену пришли «серные», а затем «фосфорные» спички. Спички Сориа, или «фосфорные спички», были широко распространены в первой половине XIX века и состояли из смеси бертолетовой соли, белого фосфора и клея. В 1855 году шведский химик Йохан Лундстрем предложил прототип современной спички – «шведскую спичку». Он предложил в составе спичечной головки заменить белый фосфор на красный. Такие спички зажигались только при трении о специальную поверхность («терку»), состоящую из красного фосфора, клея и других веществ. В современных спичках кроме красного фосфора содержится еще порядка 5-10 других химических веществ.

1. Узнай и напиши, что входит в состав современных спичек (спичечных головок, «терки», палочки-«соломки»). Как ты думаешь, что из этих составляющих является обязательным для воспламенения? Как ты думаешь, для чего нужны остальные компоненты? Как ты думаешь, почему охотничьи спички воспламеняются даже в отсыревшем виде? Предложи свой вариант охотничьей спички.

2. Постарайся объяснить принцип работы «химических спичек». Какие химические реакции лежат в его основе?

3. Объясни, зачем нужен каждый компонент «фосфорных спичек»? Почему после появления «шведской спички» были запрещены «фосфорные спички»?

4. Как ты думаешь, в чем состоит суть английского анекдота начала XIX века: Одна спичка говорит своей сгоревшей соседке: «Видишь, чем кончается твоя скверная привычка чесать затылок!»?

5. В истории спички встречается белый и красный фосфор. Какие еще аллотропные модификации фосфора существуют? В чем состоит явление аллотропии? Какие еще химические элементы имеют разные аллотропные модификации?

6. Известно, что рабочие спичечных фабрик подвергались вредному действию фосфора. Почему опасен фосфор и в какой форме? Какие средства защиты необходимо использовать при работе с фосфором? И как можно «отмыть» фосфор, попавший на кожу?

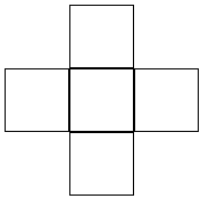
Больной, а работает!

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.

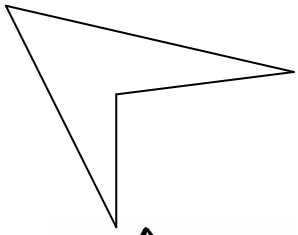
Разрежь меня!

1. Как двумя прямыми линиями разрезать данную фигуру, составленную из 5 одинаковых квадратов так, чтобы из полученных частей можно было сложить один большой квадрат?



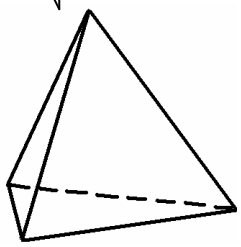
2. На какие (по форме) части можно разрезать треугольник одной прямой?

3. На какие части можно разрезать выпуклый четырехугольник одной прямой?



4. На какие части можно разрезать невыпуклый четырехугольник одной прямой?

5. На какие части можно разрезать правильный тетраэдр одной плоскостью?



6. На какие части можно разрезать куб одной плоскостью?

Свеча горела на столе…

Парафин поджечь очень трудно. Но если в него вставить фитилёк, получится обыкновенная свечка, которая легко зажигается. Почему фитилёк помогает поддерживать горение? Опиши как можно подробнее процесс горения свечи.

На языке детства…

В рассказе А.П.Чехова «Гриша» так описывается мир, воспринимаемый глазами маленького мальчика:

«До сих пор Гриша знал один только четырёхугольный мир, где в одном углу стоит его кровать, в другом — нянькин сундук, в третьем — стул, а в четвёртом — горит лампадка. Если взглянуть под кровать, то увидишь куклу с отломанной рукой и барабан, а за нянькиным сундуком очень много разных вещей: катушки от ниток, бумажки, коробка без крышки и сломанный паяц. В этом мире, кроме няни и Гриши, часто бывают мама и кошка. Мама похожа на куклу, а кошка на папину шубу, только у шубы нет глаз и хвоста. Из мира, который называется детской, дверь ведёт в пространство, где обедают и пьют чай. Тут стоит Гришин стул на высоких ножках и висят часы, существующие для того только, чтобы махать маятником и звонить. Из столовой можно пройти в комнату, где стоят красные кресла. Тут на ковре темнеет пятно, за которое Грише до сих пор грозят пальцами. За этой комнатой есть ещё другая, куда не пускают и где мелькает папа — личность в высшей степени загадочная! Няня и мама понятны: они одевают Гришу, кормят и укладывают его спать, но для чего существует папа — неизвестно. Есть ещё другая загадочная личность — это тётя, которая подарила Грише барабан. Она то появляется, то исчезает. Куда она исчезает? Гриша не раз заглядывал под кровать, за сундук и под диван, но там её не было…»

Переведи этот отрывок из рассказа с языка детства на язык психологии. Найди в этом отрывке иллюстрации к различным научным понятиям. Прокомментируй свой ответ.

Простые числа

1. Напиши алгоритм или программу, определяющую, является ли число X простым. (1<X<1000000)

2. Напиши алгоритм или программу, разлагающую число X на простые множители.

Микромир



Портрет художника VII в.
Jan Verkolie

«Более трехсот лет тому назад малоизвестный человек по имени Левенгук впервые заглянул в новый таинственный мир, населенный мельчайшими живыми существами, одни из которых злы и смертоносны, другие дружественны и полезны, а некоторые играют более важную роль в жизни человечества, чем какой-нибудь материк или архипелаг». (Поль де Крюи)

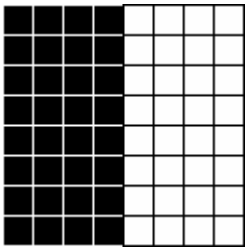
1. Чем известен Антони Левенгук? И как ему удалось заглянуть в мир мельчайших живых существ?

2. Какие самые маленькие живые существа тебе известны?

3. Приведи как можно больше «полезных» и «вредных» мельчайших живых существ.

4. Приведи примеры дружбы человека и живых существ из микромира.

Клетчатая доска



Есть клетчатая доска 8×8, половина которой закрашена белым цветом, а другая — чёрным.

1. Сколько на этой доске квадратов 2×2, в которых есть чёрные клетки?

2. Сколько на этой доске квадратов 3×3, в которых есть чёрные клетки?

3. Сколько всего различных квадратов ты сможешь найти на доске?

4. Ответь на первые три вопроса для доски 2010×2010.

Ошибка гимназиста

Какую основную психологическую ошибку допустил гимназист Коля в рассказе Антона Павловича Чехова «Злой мальчик»?

Объясни, что заставило его поступить подобным образом.

Мультимедиа

В автомобили всё чаще встраивают мультимедийные компьютеры, которые позволяют проигрывать музыку, смотреть кино, пользоваться интерактивными картами и т.д. Иногда дисплеем компьютера заменяют даже приборную доску автомобиля! Представь, что тебе поручили спроектировать такой мультимедийный центр и компьютерную приборную доску автомобиля. Попробуй ответить на следующие вопросы:

1. Как следует расположить на экране датчики, кнопки и заголовки меню, чтобы это было наиболее удобно? Приведи схематичный рисунок и объясни, почему именно твой интерфейс будет удобен водителю и пассажиру.

2. Если ты умеешь программировать, расскажи, какими средствами ты бы стал их реализовывать, на какие части ты бы разбил реализацию и почему.

3. Назови как можно больше проблем, которые могут возникнуть при их реализации и эксплуатации. Не ограничивайся только техническими проблемами.

Постарайся максимально проявить фантазию, но используй только реально существующие технологии.