

**Турнирное задание  
4-й этап**

**Зимняя  
Пушчинская  
Школа**



**2016 год**

## **Дорогие друзья!**

Мы приглашаем вас принять участие в 26-й Зимней Пущинской школе, которая пройдёт с 20 по 26 марта. В этом году мы впервые проводим турнир ЗПШ, подробнее о нём написано [в соответствующем разделе](#) на сайте. Следить за ходом турнира можно [на странице турнира](#). Задания третьего этапа вы найдёте ниже.

ЗПШ — многопредметная школа, поэтому мы предлагаем вам задачи по разным предметам. А иногда в одной задаче пригодятся знания из разных областей. И всегда потребуется смекалка! Решать все задачи или отвечать на все вопросы необязательно — можно присылать и частично выполненные задания, но лучше постараться сделать как можно больше. При работе разрешается пользоваться любой помощью, обязательно указывая это («бабушка нашла нужное место в энциклопедии», или «учитель подсказал идею решения», «нашёл в Google» или «я решил задачу самостоятельно»). Напишите также, какими источниками информации вы пользовались (названия справочников, учебников и энциклопедий, адреса веб-страниц). Если вы цитируете какие-то сведения, обязательно выделите цитату кавычками и укажите источник в скобках или сноской.

Мы желаем вам получить удовольствие от решения интересных задач!

### **Как ученику из Пущино попасть в ЗПШ?**

В этом году в ЗПШ могут принять участие пущинцы 5-11 классов. Сначала вам необходимо заполнить [анкету пущинского ученика ЗПШ](#).

Затем нужно принять участие в Турнире ЗПШ, причём присоединиться можно на любом этапе. Вместо участия или в дополнение к нему вы можете решить заочное задание (обратите внимание, что оно для 8-11 классов — остальным мы рекомендуем принять участие в Турнире): хорошее его решение освобождает от необходимости участвовать в других мероприятиях до школы. Присылайте решения по адресу [zpsh2016@zpsh.ru](mailto:zpsh2016@zpsh.ru) до 29 февраля. Лучше не тянуть до последнего, потому что у нас могут возникнуть вопросы, и стоит оставить запас времени на дополнительную переписку. О результатах решения задания мы обязательно известим вас по телефону или электронной почте.

### **Как ученику из другого города попасть в ЗПШ?**

Сначала необходимо заполнить [анкету иногороднего ученика ЗПШ](#).

Традиционным способом зачисления в ЗПШ для иногородних школьников является успешное решение заочного задания. Задание рассчитано на учеников 8-11 классов. Если вы учитесь в 5-7 классах, но очень хотите принять участие, то напишите нам на [zpsh2016@zpsh.ru](mailto:zpsh2016@zpsh.ru), мы что-нибудь придумаем. Также вы можете принять участие в Турнире ЗПШ заочно — подробнее об этом написано на сайте [в соответствующем разделе](#). Кроме того, можно попробовать совместить эти варианты, повысив таким образом свои шансы на участие.

Если у вас остались вопросы, можно задать их по электронной почте [zpsh2016@zpsh.ru](mailto:zpsh2016@zpsh.ru) или в группах ЗПШ [ВКонтакте](#) и [Фейсбуке](#). Также приглашаем посетить сайт ЗПШ — [www.zpsh.ru](http://www.zpsh.ru). Там можно узнать последние новости о ЗПШ, скачать заочное и турнирные задания и найти анкету школьника.

**Четвертый этап начинается 22 февраля. Результаты нужно выслать до 12:00 28 февраля на адрес [\\*\\*\\*\\*\\*@zpsb.ru](mailto:*****@zpsb.ru), где \*\*\*\*\* это фамилия, которую вам нужно угадать.**

Известно, что:

- а) так же называется воин одного из германских племён времён упадка Римской империи;
- б) она является омонимом денежной единицы;
- в) самое гостеприимное здание в Пушкино имеет к ней непосредственное отношение.

Вместо \*\*\*\*\* в адресе должна быть указана эта фамилия, записанная латинскими буквами.

Правило перевода русских букв в латинские:

<b>А – А</b>	<b>К – К</b>	<b>Х – KH</b>
<b>Б – В</b>	<b>Л – L</b>	<b>Ц – TS</b>
<b>В – V</b>	<b>М – M</b>	<b>Ч – CH</b>
<b>Г – G</b>	<b>Н – N</b>	<b>Ш – SH</b>
<b>Д – D</b>	<b>О – O</b>	<b>Щ – SHCH</b>
<b>Е – E</b>	<b>П – P</b>	<b>Ъ – #</b>
<b>Ё – E</b>	<b>Р – R</b>	<b>Ы – Y</b>
<b>Ж – ZH</b>	<b>С – S</b>	<b>Ь – +</b>
<b>З – Z</b>	<b>Т – T</b>	<b>Э – E</b>
<b>И – I</b>	<b>У – U</b>	<b>Ю – YU</b>
<b>Й – Y</b>	<b>Ф – F</b>	<b>Я – YA</b>

В теме письма укажите «*имя\_команды, этап 4*». Присылайте нам всё, что удалось решить. Для получения зачетных очков будет достаточно даже пустого письма :)

## Задания четвёртого этапа:

### **1. Иногда они возвращаются, или Перестановка-3**

В королевстве Пермутании жили рыцари и стояли замки, в каждом замке жил один рыцарь. Однажды злой волшебник Вандерморт наложил на рыцарей заклятье *перестановка*. Из-за этого в каждую ночь полнолуния все рыцари переносились в новые замки; при этом в каждом замке снова оказывался ровно один рыцарь. Заклятие действует до тех пор, пока все рыцари одновременно снова не окажутся в своих собственных замках. Перемещаться между замками сами рыцари не могут. При заклятии *перестановка* рыцари перемещаются между замками по одному и тому же правилу. Например, рыцарь из замка №1 всегда перемещается в замок №15, рыцарь из замка №3 – в замок №7 и т.д. (для простоты будем называть замки просто по номерам.)

Пример. Замков (и рыцарей) было 7. Правило перестановки было таким

Из замка	1	2	3	4	5	6	7
В замок	3	1	5	7	2	4	6

Это значит, что при перестановке рыцарь из замка №1 переносится в замок №3, рыцарь из замка №2 переносится в замок №1, рыцарь из замка №3 переносится в замок №5 и т.д. После 2-й ночи полнолуния рыцарь из 1-го замка (назовем его Р1) окажется в замке №5, после 3-й ночи – в замке №2, после 4-й ночи – снова окажется в замке №1. Однако рыцарь Р4 из замка №4 после 4-й ночи полнолуния окажется не в замке №4, а в замке №7 (проверьте это!). Поэтому действие заклятья продолжится.

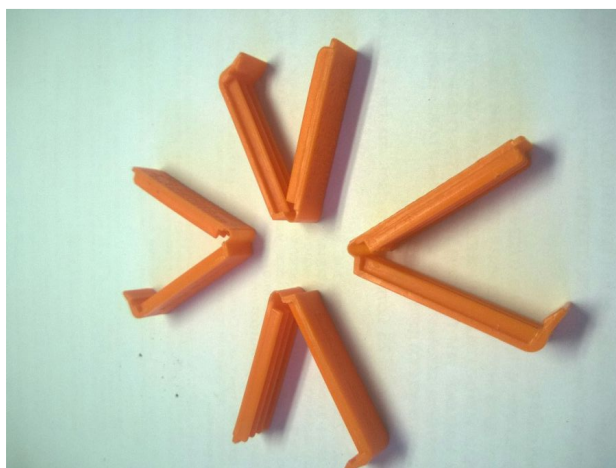
а) Было 5 замков и 5 рыцарей. Придумайте такую перестановку, что заклятие перестанет действовать через 6 полнолуний. Сколько существует таких перестановок?

б) Заклятие впервые перестало действовать через 7 полнолуний. При каком количестве замков это возможно? Как должны выглядеть соответствующие перестановки?

### **2. Миссия невыполнима**

Что изображено на картинке и для чего это обычно используется?

Придумайте максимальное количество вариантов использования данного предмета.

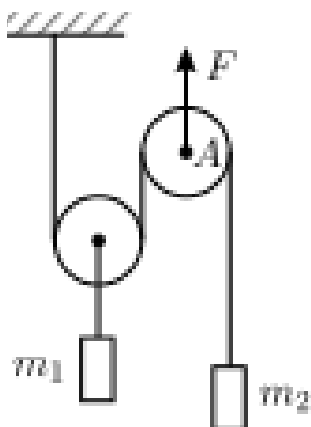


### **3. Вечный шах**

Посмотрите видео: <https://www.youtube.com/watch?v=qgi3LfNzWPs>

Тут показан неосознанный психический процесс. О каком процессе идёт речь? Официальной классификации таких процессов до сих пор нет, на видео представлен один из вариантов. Какие ещё варианты вы можете назвать?

#### 4. Сила солону ломит



В системе, изображённой на рисунке, приложенная в вертикальном направлении сила  $F$  удерживает систему в равновесии. Массы грузов равны  $m_1$  и  $m_2$ , трение в системе отсутствует. Ускорение свободного падения равно  $g$ .

Рассмотрим две ситуации:

1. Нить невесома; суммарная масса блоков равна 10 г.
2. Блоки невесома; масса нити равна 10 г.

- а) В каком случае значение силы  $F$  будет больше?
- б) Если можете, определите значение силы  $F$  в обоих случаях.



#### 5. Миссия невыполнима-2

Что изображено на картинке и для чего это обычно используется?

Придумайте максимальное количество вариантов использования данного предмета.

#### 6. День Триффидов

Предположим, что во всём мире запретили использование антибиотиков.

- а) Предложите возможные альтернативы лечения бактериальных инфекций. Какие у этих методов есть достоинства и недостатки по сравнению с антибиотиками?
- б) Когда началось использование антибиотиков и кто их придумал? Чем различаются между собой современные антибиотики и к каким классам веществ они чаще всего относятся? Как вы думаете, почему?

#### 7. Стань тенью для зла, бедный сын Тумы

Может ли бактерия синтезировать белок человека? Если может, то как, если не может, то почему?

## **8. Миссия невыполнима-3**

В какие из пушинских институтов нельзя попасть в рабочее время, не зная код от входной калитки? Узнайте эти коды. Расскажите, как вы их нашли, а если сможете приложить фотографии, это повысит ваши баллы.

## **9. Огонь, вода и медные пряники**

Юный радиотехник учился делать печатные платы. Для их изготовления он с помощью утюга переносил распечатанную на принтере схему на покрытую медью текстолитовую подложку, а затем убирал всю «лишнюю» медь раствором хлорного железа.

Будучи ещё и юным химиком, оставшийся раствор он решил переработать и влил туда избыток раствора аммиака. Отделив насыщенно-синий раствор от грязно-коричневого осадка, он прокалил полученный осадок и взвесил его. Масса осадка оказалась равной 170 г.

Оцените количество печатных плат, которые мог сделать юный радиотехник, если предположить, что большую часть меди он растворил? Толщина меди на текстолитовой подложке составляет 0.5 мм, ширина - 50 мм, длина - 100 мм. Плотность меди – 8.92 г/см<sup>3</sup>.

## **10. Царь, очень приятно, царь**

В Пушкино принято давать неформальные названия различным объектам. Например, дома, расположенные за магазином «Зайчик» (Г-20 и Г-29), называют «заячьими ушами».

Назовите как можно больше пушинских объектов, имеющих подобные прозвища.

## **11. Эй, вы чо такие дерзкие?**

Представьте свою команду в любом формате. Это может быть рассказ, стихотворение, комикс, видео, аудио, эмблема или что-нибудь другое.