

И. Н. Слинкина,

дипломант Всероссийского конкурса «Новые задачи — новые решения» в номинации «Новые задачи — новые решения»,
Шадринский государственный педагогический институт, Курганская область

ЗАДАЧИ ПО ТЕОРЕТИЧЕСКИМ ОСНОВАМ ИНФОРМАТИКИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОЛИМПИАД И КОНКУРСОВ СРЕДИ СТУДЕНТОВ И ШКОЛЬНИКОВ*

Аннотация

В статье приводятся задачи с оригинальным сюжетом для проведения конкурсов и олимпиад как для школьников, так и для студентов педагогических вузов, обучающихся по направлению подготовки «Педагогическое образование (профиль: “Информатика”)».

Ключевые слова: теоретические основы информатики, занимательные задачи, задача по теоретическим основам информатики.

Контактная информация

Слинкина Ирина Николаевна, канд. пед. наук, доцент, декан факультета информатики, математики и физики Шадринского государственного педагогического института, Курганская область; *адрес:* 641870, Курганская область, г. Шадринск, ул. К. Либкнехта, д. 3; *телефон:* (352-53) 3-63-69; *e-mail:* slinkinain@mail.ru

I. N. Slinkina,
Shadrinsk State Pedagogical Institute,
Kurgan Region

TASKS ON THE THEORETICAL FOUNDATIONS OF INFORMATICS FOR ACADEMIC OLIMPIADS AND STUDENT COMPETITIONS

Abstract

The article presents the tasks with entertaining subjects to hold competitions or academic Olympiad among school students or among the students of pedagogical institutes acquiring the “Informatics” subject-oriented bachelor’s program within the “Pedagogical Education” Bachelor Program.

Keywords: theoretical foundations of informatics, entertaining tasks, task on theoretical foundations of informatics.

Задача 1. Тема «Компьютерные сети»

Однажды в Подберезовке появилась бригада Ух. Странные такие ребята... Поселились в доме на окраине села и стали какие-то веревки металлические да огромные жестяные тарелки таскать. Веревки они в землю закапывали да по столбам типа верстовых развешивали, а тарелки на стенку дома повесили, видно, для красоты (только какая в том красота-то, ежели на ней даже цветочка малого аль зверушки какой — и той не было).

Всем стало интересно, что они делают. Сначала мужики пошли знакомиться. Взяли, как полагается по русскому обычаю, хлеб да соль, кваса жбанок да полторашку пятилитровую новомодного питья, «газировка Буратино» называемого, да и пошли к гостям иностранным. Посидели у них часок-другой да так несолоно хлебавши и ушли...

Бабы местные их тут же обступили: «Что там, да кто они, женаты аль нет?» А что мужики-то скажут? Нечисть, она и есть нечисть. Про какой-то, говорят, тырдырнет толковали, про сервера, скорость передачи данных, хабы... Слов мудреных много наслушались, а толку? Ничего не поняли.

Что делать? Послали они девок красных знакомиться. Авось, что-нибудь да выведают. Те еще меньше выдержали, полчаса от силы. Бежали оттуда, только косы по ветру развевались. Вроде, говорят красавицы, они по-русски, по-нашему талдычат, а ничегошеньки не понятно... Все мать какую-то поминали, что «мозги надо менять» да «память добавлять», и еще про аглицко ружжо толковали, винчестер называется. Дык там что-то хранить надо и места там, мол, мало... И с памятью у них, похоже, какие-то заморочки... Не хватает ее, что ли... А ругаются они словами странными: «браузер», «сайт», «точка доступа»...

Делать нечего. Обрядилась Баба-яга в лучший наряд да Елене своей, советнику по стратегическим вопросам, при параде велела быть. Василину так, для пронырливости взяли, да и отправились они всей честной компанией к приезжим молодцам в гости. На дорожку, как водится, присели, кот белый слезу хвостом смахнул, куда, мол, кровинушек наших отпускаем, домовый на дорожку котомочку собрал (пирожки там, квасок, сметанка), черный кот до калитки проводил, платочком помахал. «Наказ, — говорит, — не забудьте. Место, куда мозги ваши вынесут, чем-нибудь пометьте, а то, как видно, потом их долго искать придется!»

Идут они по дорожке к околице, слово между собой проронить боются. Вдруг да вороги услышат! К оградке подошли, стоят, пережидают. «Глянь-ка, Леночка, в щелочку, авось что и увидишь нового», — попросила Баба-яга. Только Лена глазом к щелке припала, а оттуда: «О, великий и ужасный Слин Кинь, а ктой-то тут без санкционированного доступа к нам на территорию лезет? Ни пароля, ни логина им выдано не было! Что, под гостем запускать? Может, пароль дадим да права ограничим?» «Дай пароль, все равно ведь с кого-то начинать надо, пусть эти будут!»

Как кинулись все наши красавицы в разные стороны! Василина по дороге бежит, только пятки сверкают, Баба-яга в крапивный куст ласточкой сиганула, а Елена в мгновение ока на дереве оказалась, типа птичка она и какой с нее спрос.

— Вы что, отказываетесь от логина или вас пароль не устраивает? — обратился к ним один из бригады. — Мы ведь не навязываем... Можно и поменять...

— Нет, мы это... Отвлеклись малость, я вот в крапивке денежку ищу, Василинка с поручением домой побежала, а Елена сверху смотрит, вдруг

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО:
http://infojournal.ru/journals/school/school_07-2016/

«Немецкая слобода». Сеть будет носить громкое имя Hitler-karut. Выхода в тындырнет пока эта сеть не предполагает. Это самая разветвленная сеть из всех, которые мы будем настраивать. Коммутаторы будем ставить на крышах домов фрау Мюллер, герра Ланге, фрау Штирлиц, герра Файдельберга, герра Ганса, фрау Дрекслер. Дома в немецкой слободе по мере удаления от нас и коммутаторы расположены следующим образом: герр Ганс, герр Ланге, фрау Дрекслер. Эти коммутаторы мы подцепим последовательно. А от дома фрау Дрекслер мы будем тянуть провода сразу к оставшимся трем коммутаторам параллельно. Так. От дома Ганса можно подключить пользователей под номерами 61, 17, 19, 75 и 8. От дома герра Ланге легко проложить кабель для заявителей 4, 15, 78 и 25. Дом же фрау Дрекслер будет осуществлять связь... («Прикинь, как сказал-то, прямо сам дом... Не иначе, колдовать собрался», — подумала Баба-яга.) Тыфу ты, оговорился... Коммутатор, установленный на доме фрау Дрекслер, будет соединен с домами заявителей 95, 81 и 14. От дома герра Файдельберга будем сеть тянуть до заявителей 16, 1, 54, 36 и 13.

— А если они бегать будут, заявители-то? — пропихала Василина.

— Догоним и съедем! — грозно рыкнул Слинъ Кинь. — А если честно, то притомился уже выговаривать: «Дом, в котором проживают заявители под номером 14...» Буду говорить, что коммутаторы ставлю, например, к фрау Дрекслер, а от них тяну провода к заявителям 95 и 14. А вы понимаете, как хотите! Но! Если поймете неправильно, заставлю уговорить всех этих людей бегать по городу обмотанными проводами! Понятно всем?

— Ага...

— Продолжаю. Милейшая женщина... фрау Мюллер. Хозяйственная, добрая... А какие пироги печет! О чем это я... Простите, задумался. Так вот, к фрау Мюллер подключим заявителей 87, 46, 41, 5 и 52. И если кто сейчас мне еще хоть слово скажет, что, как это живой женщине подключить аж пять заявителей, — съем! Фрау Штирлиц. Подключим к ней заявителей 98, 91, 27, 31, 72 и 71. С немцами разобрались. Вопросы?

— А выход в тындырнет у них будет?

— Пока не предполагается. Только локальная сеть, так как их руководитель герр Файдельберг боится вирусов и хакеров. На перспективу — посмотрим.

«Профсоюз кузнецов и горшечников». Сеть назовем Gog-Kuz. Будет связь с тындырнетом. Коммутаторы установим на дома деда Шукаря, деда Игната, бабки Агафьи (ее мужик горшечным делом занимается, но в семье она голова, а он так, руки...), деда Юрия, дядьки Жоры, Халявия, тетки Цукерки, Темки-головорота, Соплюговых, Петьки Хромого, тетки Зины. Тындырнет к бабе Агафье подведем. От коммутатора бабы Агафьи подключены три коммутатора: деда Юрия, Петьки Хромого и деда Игната. В свободные порты подключили заявителей 79, 86 и 60. От Петьки Хромого только юзера под номерами 45, 9, 2, 70 и 21 подключены, а вот у деда Игната система посложнее! От него идет связь с коммутаторами, установленными на домах тетки Зины и деда Шукаря, а кроме этого еще 50-й, 82-й, 63-й и 38-й заявители на нем висят.

— Как висят? Кто повесил? Дело-то ведь уголовное! Так, по кому статья плачет, да острог слезы льет в разлуке? — всполошилась Баба-яга.

— ОПЯТЬ?!

— Нет, а я что, я ничего, ну повесили касатиков и повесили... Вдруг для красоты? — сразу на попятную метнулась она.

— Продолжаю! На деде Шукаре висят юзера 48, 29, 76, 74 и 69. На Зинке — 80, 7, 12, 47 и 96. Все понятно? Дальше. От деда Юрия пошли линии к коммутаторам дядьки Жоры, Темки-головорота и семьи Соплюговых. К Темке пока только трех клиентов подключим: 10, 22, 39 и 66, а к Соплюговым — пять: 93, 6, 68, 84 и 34. К дядьке Жоре еще подключим два коммутатора (Халявия и тетку Цукерку) и трех клиентов — 23, 77 и 18. От Халявия только к заявителям будем сеть тянуть (100, 85, 44, 3 и 99) и от тетки Цукерки тоже (49, 51, 83 и 90). Что, устали? Отдохните минут пятнадцать, и дальше будем клиническую сеть разбирать. В ней все клиники и дома врачей подключены будут. Только вот незадача — они хотят в тындырнет и еще связь с локальной сетью Hitler-karut, а немцы пока не хотят. Времянку потом бросим к ним, если что. Сеть назовем Eskulap.

После пятиминутного кофепития и десятиминутного интенсивного дыхания свежим воздухом старый тролль продолжил:

— Итак, начнем с амбулатории. К ней не подключен ни один пользователь, только коммутаторы, зато и к ВЦ для тындырнета от него кабель протянут. Коммутаторы стоят на детской амбулатории возле реки (для простоты их просто пронумеруем, клиника 1), на травмпункте у перелеска (клиника 2), на зубной клинике у центральной площади (клиника 3), на ветеринарной клинике у терема царского (клиника 4). А вот к ним уже и пациентов некоторых подцепим и главных эскулапов. К клинике 1 — заявителей 67, 64, 73 и 88, а также коммутатор доктора Пилюлькина. От доктора Пилюлькина потянем сеть по заявкам 28, 65 и 26. К клинике 2 подключены будут коммутатор доктора Обломова и заявители 94 и 35. От доктора Обломова проведем сеть к заявителям 89, 92, 30 и 55. Клиника 3. Потянем сеть к коммутатору зубного техника Розеншмуца и к заявителям 24, 40 и 53, а от зубного техника Розеншмуца — к 59, 97, 62 и 33. Клиника 4. Здесь главный — доктор Айболит. У него и коммутатор установлен. Напрямую к клинике подключены 42, 43, 57, 58 и 37, а к коммутатору доктор Айболит — 56, 32, 20, 11.

Задание 1. Скажите-ка, красивые мои и умные, можно ли пропинговаться от 87-го заявителя до 11-го, от девятого — к 62-му, а от 36-го — к пятому?

Задание 2. Указать маршрут от 41-го до 64-го заявителя, от 10-го — до 94-го, от 81-го — до 61-го.

Задание 3. Может ли сигнал пройти от первого заявителя до 10-го последовательно через второго, третьего, четвертого, пятого, шестого, седьмого, восьмого и девятого? Если связь между клиентами только через тындырнет, указать, где идет соединение, поставив в цепи int.

Задание 4. Уговорил дед Юрий времянку кинуть к фрау Мюллер для обмена сообщениями. Чтобы начальники их (герр Файдельберг и тетка Цукерка) не пронюхали авантюру, проводочки подцепляли только с двух до пяти ночи. Но и этого времени хватило, чтобы вирус поймать, и он начал гулять по сети Hitler-karut. Причем он заражал только те компы, номер заявления которых делился на три без остатка. Какие компы были заражены? Авантюристов вычислили и времянку отобрали.

Задание 5 (жизненное). Есть в нашем царстве-государстве служба такая, в целом, по идее, вроде как и полезная, но вреда от нее больше, чем пользы. Они, служаки эти, приняты, чтоб безопасность народную блюсти, чтоб там пожаров меньше было, аль кто-нибудь лекарем неосмотренный случайно на работу в виде таком, прям скажем, неосмотренном вышел, аль другая какая беда еще приключится. Чтоб народ их с другими не путал, всех, кого на службу туда берут, сразу Андрейками переименовывают. Вот и ходят такие Андрейки, людям жить спокойно не дают: «Вы это, пошли куда — дык все провода выдергивайте, печку ведром воды заливайте, баню топите редко (вдруг искра какая), окна ставнями не закрывайте, вдруг пожар какой — не выберетесь, а лучше закрывайте, вдруг люди лихие прибегут да украдут чего нужное!» Спрашивали мы, закрывать нам окна ставнями аль нет, так ничего и не услышали путного: «Если воры придут, то закрывать, если пожар, так нет». Вот и не знаем, когда кого ждать. То ли воров, то ли пожар. Решили, что по четным дням будем людишек лихих бояться, а по нечетным — петуха огненного. Вооооооот. Пошла однажды бабка Матрена, жена деда Юрия, в лес на полдня, а он тем временем на покосе был. Ну и повывергивала она все проводки нужные и ненужные. А самый ненужный проводок какой? Правильно, тот, который к коммутатору идет. Блямс... И не мигает весело и призывно коммутатор, и нет у клиентов тындырнета. Ну и ответьте на вопрос каверзный: кто остался без сетевых игр, новостей и вообще практически без цивилизации?

Задание 6. Чем хуже жители лесные, водяные, лешие, русалки? Да ничем. Так что будем и к ним тянуть тындырнет. Сеть назовем «Угол нечистой силы, 13». Главный у них — водяной. Узлом будем называть соединение отдельных заявителей или других коммутаторов к коммутатору, записанному первым. Например: папа, мама, я, дружная семья. Это означает, что коммутатор «папа» соединен с коммутаторами «мама», «я», «дружная семья». В нашей сети узлы отдельные опишем так:

- Водяной, 168, 115, 126, 120, Русалка, Леший, Волк Волкович.
- Сом Сомович, 153, 133, 118, 149, Леший.
- Лесовичок, 131, 114, 128, 143, 158, Русалка.
- Кикимора, 113, 167, 161, 155, Русалка.
- Егорка-полевик, 156, 151, 122, 111, Леший, 137, 156.
- Русалка, 140, 164, 136, 170, Кикимора.
- Волк Волкович, 146, 135, 160, 101, Водяной, 150, 107.
- Леший, Егорка-полевик, Сом Сомович, Водяной.

Связь считается неустойчивой, если сигнал проходит через пять и более коммутаторов (включая провайдера). Можно ли установить устойчивую связь между клиентами 155 и 156; между клиентами 149 и 150; между клиентами 115 и 168?

Решение.

Задание 1. 87-й заявитель находится в локальной сети Hitler-karut, не имеющей выход в тындырнет, следовательно, не имеющей связи с другими сетями. Заявитель 11 находится в сети Eskulap. Пропинговаться от заявителя 87 до 11-го нельзя.

Заявитель 62 находится в сети Eskulap, а клиент 9 — в сети Gor-Kuz. Так как обе сети имеют выход в тындырнет, то между ними можно установить связь.

Клиенты 36 и 5 находятся в одной локальной сети Hitler-karut. Следовательно, связь между ними есть.

Задание 2. Связи между клиентами 41 и 64 не существует, так как они находятся в разных сетях (64 — в Eskulap, а 41 — в Hitler-karut). Связь между сетями не установлена.

10 — Темка-голова — дед Юрий — бабка Агафья — ВЦ (провайдер) или int — амбулатория — клиника 2 — 94.

81 — фрау Дрекслер — герр Ланге — герр Ганс — 61.

Задание 3. Будем обозначать отсутствие связи знаком «-», а ее наличие — «+». Тогда:

$$1 - 2 + 3 - 4 + 5 - 6 + 7 - 8 - 9 + 10.$$

Задание 4. Наличие или отсутствие соединения между сетями — это информационный шум. В задаче необходимо просто указать номера заявлений, кратные 3, которые находятся в сети Hitler-karut. Это: 15, 27, 36, 54, 72, 75, 78, 81. Всего восемь компьютеров.

Задание 5 (жизненное). Без тындырнета остались: 3, 6, 10, 18, 22, 23, 34, 39, 44, 49, 51, 66, 68, 77, 83, 84, 85, 90, 93, 98, 99, 100. По большому счету, еще надо добавить: деда Юрия, дядьку Жору, Халявия, тетку Цукерку, Темку-голова, Соплюговых. Всего: $21 + 6 = 27$.

Задание 6. 155 — Кикимора — Русалка — Водяной — Леший — Егорка-полевик — 156. Всего пять коммутаторов. Сигнал неустойчивый.

149 — Сом Сомович — Леший — Водяной — Волк Волкович — 150. Всего четыре коммутатора. Сигнал устойчивый.

115 — Водяной — 158. Всего один коммутатор. Связь устойчивая.

Задача 2. Тема «Математическая логика»

Вера-химичка и философский камень

Была у Веры-химички мечта голубая, а может быть, розовая, а может, даже с бриллиантовым оттенком. Пробыло ее иметь философский камень. Такой, настоящий! Чтоб к любому камню притронуться и он золотым стал. Искала она его честно! Маленькой была, так огород весь перерыла, за баней да за конюшной ямы в глубину не меньше метра прорыла, старше стала, так в другие страны на поиски подалась. Проехала всю Европу, Азию. Даже в Америку с викингами сплавала коком. А все без толку. Нет нигде этого камня философского. Потом она решила в древних книгах порыться, химическую формулу философского камня поискать. Все книги старинные перечитала, у окрестных магов, волшебников и алхимиков все нервы вымотала вопросами своими бесконечными. В результате решила экспериментальным путем, используя Бабы-ягинский потенциал, свои науки любимые, физику и химию, знания двух Николаевн: Полины да Марины, создать свой философский камень. Да видно, где знаний, где терпения не хватило, а где энтузиазма и творческого запала с перебором было, но что получилось, то и получилось.

А получилось пять камней:

- правильный (*haki* по-суахильски, называла для всех Хаки);
- вредный (*madhara* по-суахильски, для всех Мадхара);
- верткий (*nimble* по-суахильски, для всех Нибл);
- сомневающийся (*mashaka* по-суахильски, для всех Машака);
- принципиальный (*kanuni* по-суахильски, для всех Кануни).

Правильный камень — самый простой: берешь камень речной — бух по нему — камень стал непrouстым (золотой ли, серебряный, расписной или другой какой — это как фишка ляжет)! Берешь камень непrouстой — бух — и он речной!

Вредный камень сначала Вера выбросить хотела, да передумала. Столько трудов, авось пригодится! Он только для двух камней работает. Берешь два камня любых, кладешь их рядом и бух между ними. Так вот, в результате получается один камень, чуть большего размера, но непrouстым он будет тогда, и только тогда, когда оба камня непrouстые. Вот в этом и вся вредность. Потом Вера заезжим купцам его в аренду сдавала как камень Нибл. С одним условием, что три дня до того, как его использовать будут, купцы никого не должны обманывать, не жульничать. Раз обманул — и он якобы правильно работать не будет. А правильно это — как Нибл.

А Нибл работал так: берешь два камня, кладешь их рядом, бух между ними, и получится речной камень тогда, и только тогда, когда взяли оба камня речных. Если же хоть один непrouстой, получается непrouстой камень, да чуть больше прежнего. Многие купцы покупались. Подсунет им Вера камень Мадхара вместо Нибла, а они и рады стараться: прибегут, золотой камень размером с горошину возьмут да камней речных наташат и начинают камнем философским стучать, да ничего не получается. Они к Вере, а та хитрым голосом: «А не надо людей добрых да честных обманывать». Вот так и отучила от халявы купцов местных, перестали они к ней за камнями философскими бегать.

Четвертый камень — Машака. Он тоже только на двух камнях работает. Только работает так: если между двух камней Машакой стукнуть, то получится речной камень тогда, и только тогда, когда первый камень непrouстой, а второй речной. Он, этот камень Машака, очень требователен к порядку укладывания камней. Первый — слева. Второй — справа.

И последний камень — Кануни. Тоже для двух камней предназначен. Кладешь их рядом, бух между ними, и будет один непrouстой камень только в том случае, когда оба камня непrouстые или речные.

И начались эксперименты. Для этих целей домовый Назим распорядился, чтоб Вере во двор целую телегу речного камня привезли, а известный меценат, купец Авдюшев дал из закровов своих корзину камушков золотых (говорит, что для науки ему ничего не жалко).

И вот что получилось: если взять два любых камня и стукнуть между ними Мадхарой, а потом взять такие же два, да местами поменять, то получим одинаковый результат. У Нибл та же самая история. Сначала было весело и забавно, потом народ уставать начал, и пришли они все вместе к Вовке Кулибину, чтоб механизму какую-нибудь придумал. День Вовка думал, два... Да и придумал! Станный такой агрегат получился, но действенный!

Вид он имел комический! С одной стороны ложки-загребушки торчат, в которые камешки надо складывать, сверху — место для волшебных камней да желобки, которые можно перекладывать в случае необходимости. По желобкам этим камушки катятся, на специальных местах останавливаются. И тут!!! Между ними бахается какой-то волшебный камень! Происходит волшебная реакция, и дальше по желобку катится уже один новый камешек! На выходе же одна труба торчит. После того как агрегат закончит работу, из этой трубы камень

вываливается, речной ли, непrouстой ли — это как мы механизму настроим!

Первая настройка такая: желобки от первого и второго камней сходятся на одной площадке, над которой находится площадка для камня Мадхара, от третьего и четвертого камня желобки идут к площадке, над которой находится камень Нибл, пятый и шестой камни встречаются на площадке, для которой приготовлен камень Машака, седьмой камень попадет на площадку, над которой прикреплен камень Хаки. От первой площадки и второй желобки идут к общей площадке с камнем Кануни, от третьей и четвертой площадок желобки идут к новой площадке, над которой расположен камень Мадхара. От новых площадок желобки идут к последней площадке, над которой находится камень Нибл. После этого получается результат. Взяли, например, и положили в приемники для камней следующий набор: речной камень — серебряный камень — золотой камешек — речной камень — речной камень — драгоценный камень — речной камень. Помните, что любой камень, который не является речным камнем, галькой или булыжником, считается непrouстым! Волшебные камни зарядили, кнопку нажали, машина зажужжала, зашипела, зашкворчала, пять раз вздохнула и выплюнула ЗОЛОТОЙ слиток! Радости было — запредельно!

Потом пробовали вот такие комбинации:

- камень с хохломской росписью — золотой камень — речной камень — булыжник — рубин — речной камень — серебряный слиток;
- булыжник — сапфир — галька — серебряный слиток — золотой слиток — речной камень — галька;
- драгоценный камень — речной камень — галька — галька — рубин — сапфир — речной камень;
- золотой слиток — речной камень — золотой слиток — речной камень — рубин — галька — золотой слиток.

Думаете, что получилось? Правильно! Получилось по-разному!

Вторая настройка. От первого и четвертого камня желобки идут на площадку с камнем Машака. От второго и третьего камней — на площадку с камнем Нибл, а от пятого и шестого — к площадке с камнем Мадхара. Первая и вторая площадки соединяются потом на новой площадке с камнем Кануни, от которой идет желобок к следующей площадке с камнем Хаки. Затем желобки от этой площадки и площадки, где соединяются пятый и шестой камни, соединяются на площадке с камнем Мадхара. После этого полученный результат выдается из чудо-машины.

Проверьте, что получится, если в машину заложить следующую комбинацию камней:

- золотой слиток — серебряный слиток — речной камень — сапфир — галька — галька;
- галька — галька — золотой камень — серебряный камень — булыжник — сапфир;
- рубин — галька — галька — золотой слиток — золотой слиток — золотой слиток;
- галька — золотой слиток — галька — серебряный слиток — галька — галька.

Третья настройка. От первого (площадка 1) и десятого (площадка 2) камней маленькие желобочки идут к площадкам с камнем Хаки. От четвертого камня и с площадки 1 желобки протянуты к площадке 3 с камнем Машака. От второго и седьмого камней дорожки идут к площадке 4 с камнем Нибл. От третьего и девятого кам-

ней мы попадем на площадку 5 с камнем Мадхара. Желоб от шестого камня и с площадки 2 идет на площадку 6 с камнем Нибл. На площадке 7 соединяются дорожки от пятого и восьмого камней, над ней расположен камень Кануни. От площадки 6 и площадки 4 дорожки соединяются на площадке 8 с камнем Мадхара. Площадка 9 связывает площадку 5 и площадку 3, над ней находится камень Машака. Площадка 8 и площадка 9 соединяются на площадке 10 с камнем Нибл. Площадка 11 — это точка соединения желобков с площадки 7 и площадки 10. Над ней находится камень Машака. От этой площадки желоб протянут к последней площадке 12 с камнем Хаки. Проверьте, что получится, если в машину заложить следующую комбинацию камней:

- золотой слиток — галька — булыжник — сапфир — рубин — речной камень — серебряный слиток — камень с росписью хохломской — алмаз — жемчужина;
- галька — рубин — галька — рубин — рубин — галька — рубин — галька — рубин — галька;
- булыжник — золотой слиток — серебряный слиток — галька — сапфир — речной камень — алмаз — рубин — галька — галька;
- рубин — алмаз — галька — золотой слиток — булыжник — сапфир — галька — галька — золотой слиток — речной камень.

Решение.

Очевидно, что камни — это логические операции:

- Хаки — отрицание;
- Мадхара — конъюнкция;
- Нибл — дизъюнкция;
- Машака — импликация;
- Кануни — эквиваленция.

Машины можно представить схемами:

$$((A_1 \wedge A_2) \leftrightarrow (A_3 \vee A_4)) \vee ((A_5 \rightarrow A_6) \wedge \neg A_7)$$

В задаче: «Взяли, например, и положили в приемники для камней следующий набор: речной камень — серебряный камень — золотой камешек — речной камень — речной камень — драгоценный камень — речной камень»:

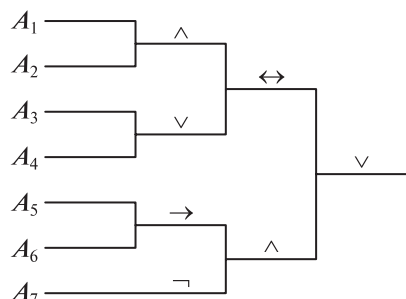
$$((0 \wedge 1) \leftrightarrow (1 \vee 0)) \vee ((0 \rightarrow 1) \wedge \neg 0)$$

Результат: 1, т. е. любой непростой камень.

Первая настройка.

$$((A_1 \wedge A_2) \leftrightarrow (A_3 \vee A_4)) \vee ((A_5 \rightarrow A_6) \wedge \neg A_7)$$

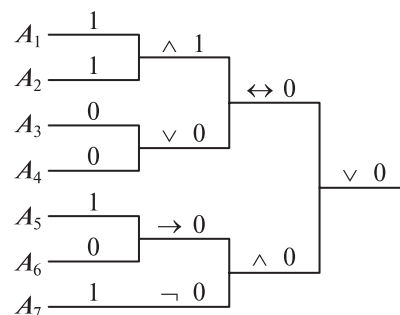
Можно решение представить графически:



Потом пробовали вот такие комбинации:

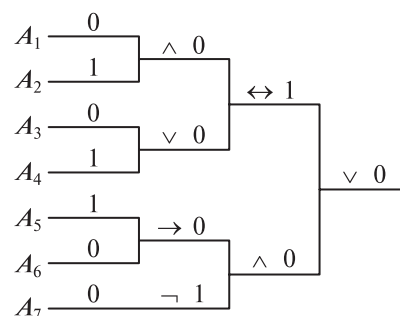
- камень с хохломской росписью — золотой камень — речной камень — булыжник — рубин — речной камень — серебряный слиток:

$$((1 \wedge 1) \leftrightarrow (0 \vee 0)) \vee ((1 \rightarrow 0) \wedge \neg 1) = 0$$



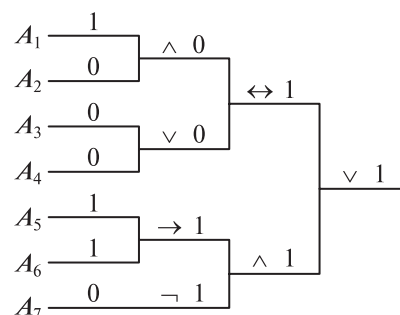
- булыжник — сапфир — галька — серебряный слиток — золотой слиток — речной камень — галька:

$$((0 \wedge 1) \leftrightarrow (0 \vee 1)) \vee ((1 \rightarrow 0) \wedge \neg 0) = 0$$



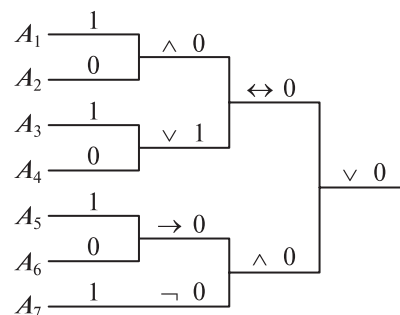
- драгоценный камень — речной камень — галька — галька — рубин — сапфир — речной камень:

$$((1 \wedge 0) \leftrightarrow (0 \vee 0)) \vee ((1 \rightarrow 1) \wedge \neg 0) = 1$$



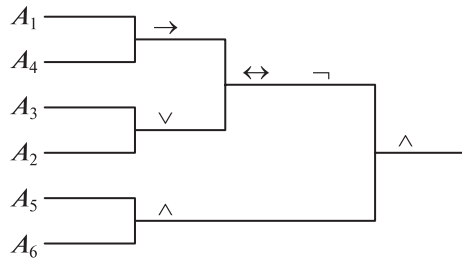
- золотой слиток — речной камень — золотой слиток — речной камень — рубин — галька — золотой слиток:

$$((1 \wedge 0) \leftrightarrow (1 \vee 0)) \vee ((1 \rightarrow 0) \wedge \neg 1) = 0$$



Вторая настройка.

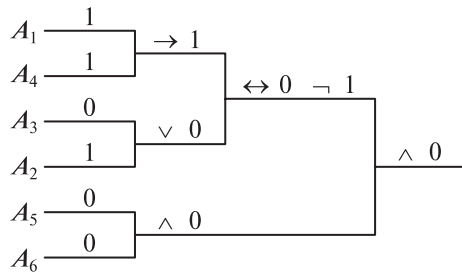
$$\neg((A_1 \rightarrow A_4) \leftrightarrow (A_3 \vee A_2)) \wedge (A_5 \wedge A_6)$$



Пробовали такие комбинации:

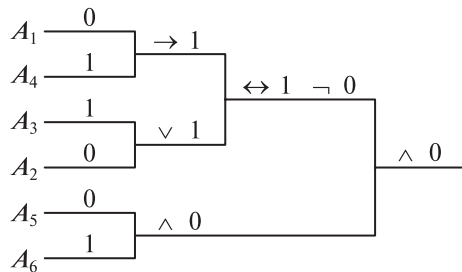
- золотой слиток — серебряный слиток — речной камень — сапфир — галька — галька:

$$\neg((1 \rightarrow 1) \leftrightarrow (0 \vee 1)) \wedge (0 \wedge 0) = 0$$



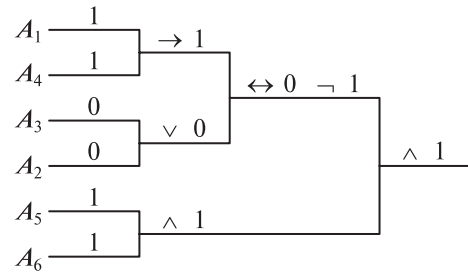
- галька — галька — золотой камень — серебряный камень — булыжник — сапфир:

$$\neg((0 \rightarrow 1) \leftrightarrow (1 \vee 0)) \wedge (0 \wedge 1) = 0$$



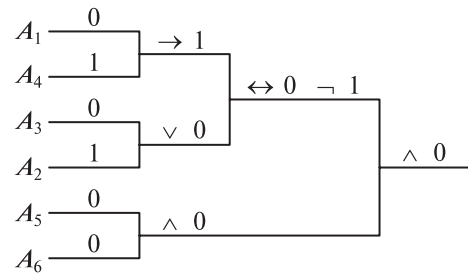
- рубин — галька — галька — золотой слиток — золотой слиток — золотой слиток:

$$\neg((1 \rightarrow 1) \leftrightarrow (0 \vee 0)) \wedge (1 \wedge 1) = 1$$



- галька — золотой слиток — галька — серебряный слиток — галька — галька:

$$\neg((0 \rightarrow 1) \leftrightarrow (0 \vee 1)) \wedge (0 \wedge 0) = 0$$



Третья настройка.

$$\neg(((\neg A_1 \rightarrow A_4) \rightarrow (A_3 \wedge A_9)) \vee ((A_2 \vee A_7) \wedge (A_6 \vee \neg A_{10})) \rightarrow (A_5 \rightarrow A_8))$$

Пробовали такие комбинации:

- золотой слиток — галька — булыжник — сапфир — рубин — речной камень — серебряный слиток — камень с росписью хохломской — алмаз — жемчужина:

$$\neg(((\neg 1 \rightarrow 1) \rightarrow (0 \wedge 1)) \vee ((0 \vee 1) \wedge (0 \vee \neg 1)) \rightarrow (1 \rightarrow 1)) = 0$$

- галька — рубин — галька — рубин — рубин — галька — рубин — галька — рубин — галька:

$$\neg(((\neg 0 \rightarrow 1) \rightarrow (0 \wedge 1)) \vee ((1 \vee 1) \wedge (0 \vee \neg 0)) \rightarrow (1 \rightarrow 0)) = 1$$

- булыжник — золотой слиток — серебряный слиток — галька — сапфир — речной камень — алмаз — рубин — галька — галька:

$$\neg(((\neg 0 \rightarrow 0) \rightarrow (1 \wedge 0)) \vee ((1 \vee 1) \wedge (0 \vee \neg 0)) \rightarrow (1 \rightarrow 1)) = 0$$

- рубин — алмаз — галька — золотой слиток — булыжник — сапфир — галька — галька — золотой слиток — речной камень:

$$\neg(((\neg 1 \rightarrow 1) \rightarrow (0 \wedge 1)) \vee ((1 \vee 0) \wedge (1 \vee \neg 0)) \rightarrow (0 \rightarrow 0)) = 0$$